ミャンマー連邦共和国
運輸通信省ミャンマー国鉄

ミャンマー国
車両メンテナンスにかかる
情報収集・確認調査

ファイナルレポート

平成28年11月
(2016年)

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

日本コンサルタンツ株式会社

目次

用語一覧

略語	英語表記もしくは略語説明	日本語表記もしくは略語説明
DEMU	Diesel Electric Multiple Unit	電気式気動車
DL	Diesel Locomotive	ディーゼル機関車
DRC	Diesel Railway Car	DRC（車両基地の名称に使用）
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JR	Japan Railways	JR
JR Central	Central Japan Railway Company	JR 東海
JR East	East Japan Railway Company	JR 東日本
JR Hokkaido	Hokkaido Railway Company	JR 北海道
JR Shikoku	Shikoku Railway Company	JR 四国
JR West	West Japan Railway Company	JR 西日本
K	Kyat	チャット（ミャンマーの通貨）
LE-Car	Light Economy Car	レールバスや軽快気動車の愛称
MLIT	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism	国土交通省（日本）
MM	Man-Month	人月（工数を表す単位）
MR	Myanma Railways	ミャンマー国鉄
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OJT	On-the-Job Training	OJT（業務を通じた訓練）
PC	Passenger Coach	客車
RBE	Rail Bus Engine	日本製気動車（ミャンマー国鉄における通称）

本調査における外貨換算レート

1 USD（米ドル）	=	105.44 JPY（日本円）
1 MMK（ミャンマーチャット）	=	0.08989 JPY（日本円）

出典：JICA 外貨換算レート表（2016 年 8 月）

0　調査の目的

ミャンマー国の鉄道網は総延長距離 6,073km（2015 年 3 月時点）であり、全路線をミャンマー国鉄（Myanma Railways: MR）が管理・運営を行っている。また、すべての路線が電化されておらず、主に気動車やディーゼル機関車が使用されている。2003 年より本邦鉄道事業者からの譲渡・購入等により導入が開始された日本製中古気動車(Rail Bus Engine: RBE) は 249 両（2016 年 6 月現在）あり、ミャンマー国の旅客輸送を支えている。1988 年以降、MR はミャンマー国全体における鉄道セクターへの投資額の大半を新線建設に使い、既存路線・設備の維持管理・更新を十分に行ってきていない。日本から導入した中古気動車に関しても、適切な維持管理が行われてこなかったことにより、現在では約 4 割の車両が故障している。このように、資機材不足や設備の老朽化が著しく、また MR において適切な保守・維持管理体制が整備されていないことから、2012 年には 339 件の脱線・衝突事故を引き起こし、列車走行速度の低下、遅延を原因とするサービスの低下を招いている。

一方、民主化による経済活性化に伴う鉄道旅客の需要の増加と、2011 年に始まった自動車の輸入制限緩和によるヤンゴン市内の渋滞の深刻化という点からも、鉄道の輸送力強化に注目が集まっている。MR は、全国民の移動手段として鉄道を提供すべく、また同時に今後の経済発展を支えるための重要なインフラとして、運行サービス、維持管理能力等の技術力のレベルの向上に加え、車両、軌道、土木および信号等といった鉄道設備の更新、近代化を進めている。

これまで JICA は「鉄道安全性・サービス向上プロジェクト(技プロ)」 (2013 年 5 月~2016 年 3 月)、「鉄道中央監視システム及び保安機材整備計画(無償)」(2014 年 3 月 G/A 締結)、「ヤンゴン・マンダレー鉄道整備事業(フェーズ 1(1))(借款)」(2014 年 9 月 L/A 調印)、「ヤンゴン環状鉄道改修事業(借款)」(2015 年 10 月 L/A 調印)、等を通じて、ハード・ソフト両面から同国の鉄道交通網整備に係る協力を実施中である。「ヤンゴン・マンダレー鉄道整備事業」や「ヤンゴン環状鉄道改修事業」では、更なる旅客需要に応えるため、新規に気動車を調達することが予定されている。

以上の背景を踏まえ、本調査は、ミャンマー国の鉄道車両セクターに対し、MR が保有する気動車の現況および保守技術・維持管理能カに関する情報収集と分析を行い、車両メンテナンスに関して MR が直面する課題を整理し、MR の自助努力も踏まえた解決策を検討した上で、そこに協力可能性があるかどうかを検討することを目的とする。

1　車両計画

1.1 ミャンマー国鉄の車両計画の方針、施策、既存計画

1.1.1 ミャンマー国鉄の車両の保有状況

ミャンマー国鉄が所有する車両の種類は、主に 4 種類あり、それぞれ、ディーゼル機関車、貨車、客車、RBE（Rail Bus Engine）である。RBE は、MR で使用されている呼称であり、日本でかつて活躍したのちミャンマーに輸入された中古の気動車のことである。車両の種類の一覧および写真は、表 1-1-1、図 1-1-1 のとおりであり、それらの車両の経年は図 1-1-2 のとおりである。なお、液体式ディーゼル機関車（Diesel Hydraulic Locomotive）とは、エンジンの回転力を、液体式変速機を介して車輪へ伝えて駆動する機関車のことであり、電気式ディーゼル機関車（Diesel Electric Locomotive）とは、エンジン発電機で生み出した電気により、モーターを回転し、その力で駆動する機関車のことである。

表 1-1-1　MR が所有する車両の種類（2016 年 3 月現在）

車両の種類	車両数	注記
機関車	368 両	液体式ディーゼル機関車 124 両、電気式ディーゼル機関車 244 両
貨車	3,384 両	
客車	1,357 両	
RBE	249 両	日本製気動車

出典：MR、調査団

機関車

貨車

客車

RBE

図 1-1-1　MR が所有する車両の種類

機関車 (Life time: 30 years)

貨車 (Life time: 40 years)

客車 (Life time: 30 years)

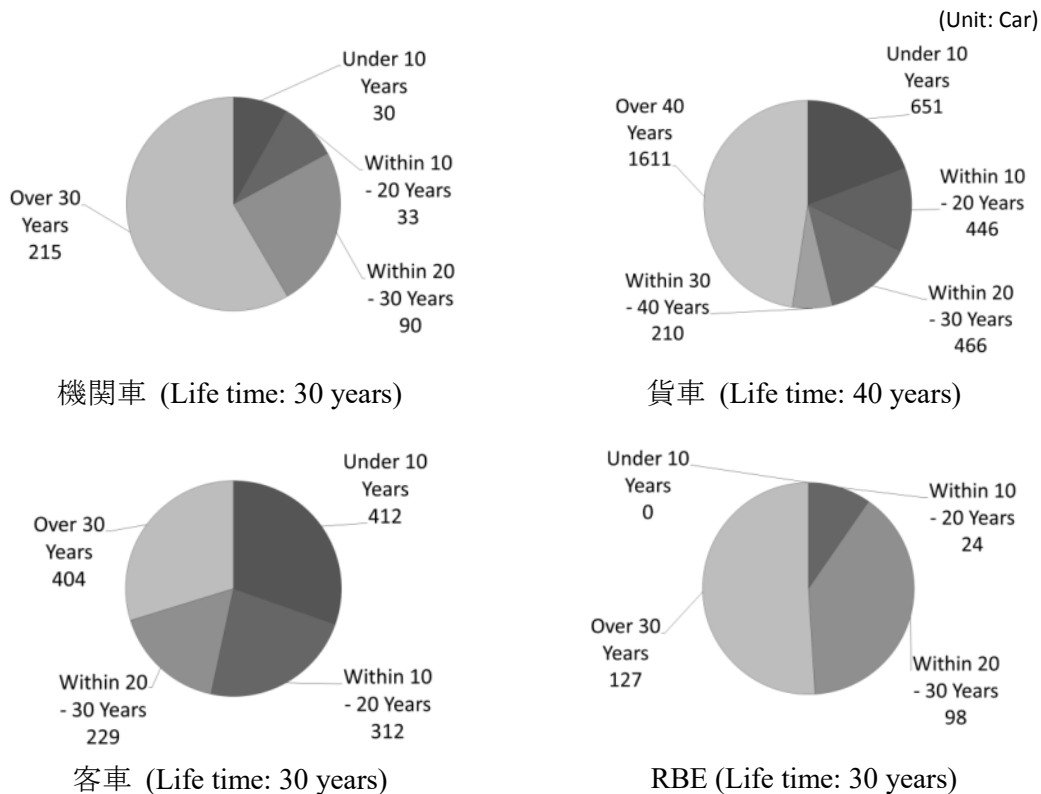
RBE (Life time: 30 years)

出典：MR、調査団

図 1-1-2　車両の種類ごとの経年（2016 年 3 月現在）

図 1-1-2 から、各種類とも寿命（標準的な使用可能期間）を超えた車両の数が多いことが分かる。客車と貨車の経年は、機関車と RBE の経年に比べると、適度に新しい車両も古い車両も存在し、経年の偏りが少ない。しかし、機関車と RBE については、経年が 20 年以下の車両の割合が少ない。特に、RBE は元々中古車両であるため、約半数が経年 30 年を超え、全体的に経年が高くなっている。さらに、RBE は、2003 年から順次ミャンマーに導入されてきているが、表 1-1-2 に示すとおり、2013 年 11 月時点で走行可能な車両は、全車両数 165 両のうちの 87 両であり、約半分しか稼働していない状況であった。

表 1-1-2　MR が保有する車両の状態（2013 年 11 月現在）

車両の種類	全車両数	走行可能	走行不能	廃車待ち
機関車	405 両	260 両	145 両	42 両
貨車	3,377 両	2,691 両	271 両	253 両
客車	1,299 両	1,123 両	86 両	60 両
RBE	165 両	87 両 （52.7%）	78 両 （47.3%）	0 両

出典：MR、調査団

1.1.2 ミャンマー国鉄の車両計画にかかる方針

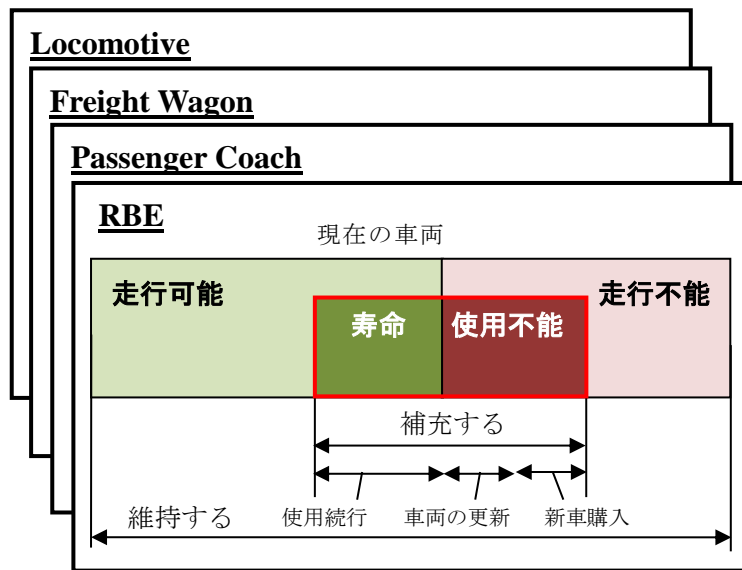
列車を運行するための車両の確保に関して、MR では中長期の計画はないが、MR 本社の車両電気局における車両の基本的な考え方は、現在稼働している車両の数を維持することである。MR が保有する車両のうち、寿命を迎えた車両や使用不能になった車両に対しては、新たな車両を補充することを計画する。新たな車両を補充する方策は、新車を購入する、車両の更新を行う、寿命を迎えた車両を使用し続ける、の 3 つがある（図 1-1-3）。さらに、この稼働している車両の数を維持するという考え方では、車両の種類をまたがって補充するという考えは無く、各種類の車両数をそれぞれ維持するのみである。

出典：調査団

図 1-1-3　MR の車両計画の基本的な考え方の概念図

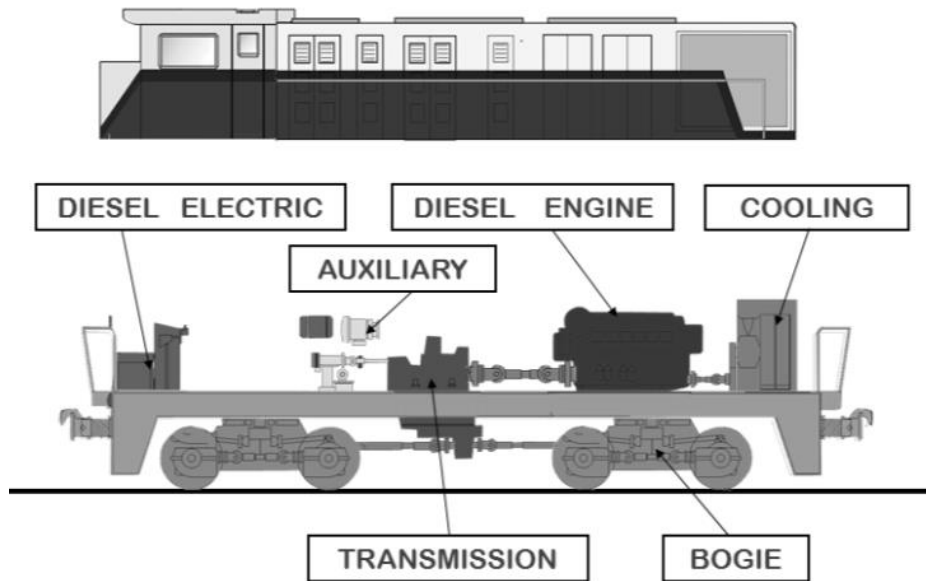
車両の更新には、主にリパワーまたはリハビリテーションという方法がある。リパワーとはエンジン等の駆動に関わる主要機器を新しいものに取り替えることであり、リハビリテーションとは駆動に関わる機器だけでなく車内のリニューアルなどを含めて車両全体を新しいものに取り替えることである。

出典：MR のイワタン工場概要資料

図 1-1-4　液体式ディーゼル機関車の構造

この 3 つの方策の選択は、国会で承認された予算額に大きく左右される。特に、新車購入は、他国と借款を締結することで費用を確保し、調達している。一方で、車両の更新費用は、MR の予算を組むものの、その予算額が少ないため、寿命を迎えた車両を引き続き使用せざるを得ない状況となっており、経年の影響による故障が多く発生している。なお、寿命は、機関車 30 年、客車 30 年、貨車 40 年を目安としている。

1.1.3 ミャンマー国鉄の車両計画にかかる施策と既存計画

車両計画にかかる施策は、寿命に達した車両を取り替えるための新車購入の財源として借款を活用し、以下の施策が計画されている。

・円借款

ヤンゴン・マンダレー鉄道整備事業　電気式気動車(DEMU)※の導入　2020 年　24 両

ヤンゴン環状鉄道改修事業　電気式気動車(DEMU)の導入　2021 年　66 両

※電気式気動車(DEMU: Diesel Electric Multiple Unit) …エンジン発電機で生み出した電気によりモーターを回転し、その力で駆動する気動車のことである。

・中国借款

電気式ディーゼル機関車(DEL)の導入　2015 年～2016 年　22 両

客車の導入　2015 年～2016 年　60 両

・韓国借款

客車の導入　2015 年～2016 年　100 両

・インド借款

電気式ディーゼル機関車(DEL)の導入　導入時期未定（現在入札中）　18 両

また、RBE については、ヤンゴン都市圏の輸送改善等を目的として、限られた MR 予算の中で日本から中古車両を購入する施策を実施している。機関車のリパワーについては、数が少ないが、限られた MR 予算の中でエンジンを購入して取り替える施策を実施している。

2015 年度の車両計画の実績は表 1-1-3 のとおりである。現実的には、寿命を迎えても車両の更新や新車による置き換えができずに、使用せざるを得ない状況となっている。

表 1-1-3　2015 年度の車両計画の実績

車種	機関車	貨車	客車	RBE
総数	377 両	3,395 両	1,405 両	234 両
廃車	0 両	0 両	0 両	0 両
新規購入又は部内新造	18 両	36 両	64 両	74 両（中古）
更新（リパワー）	5 両	0 両	0 両	0 両

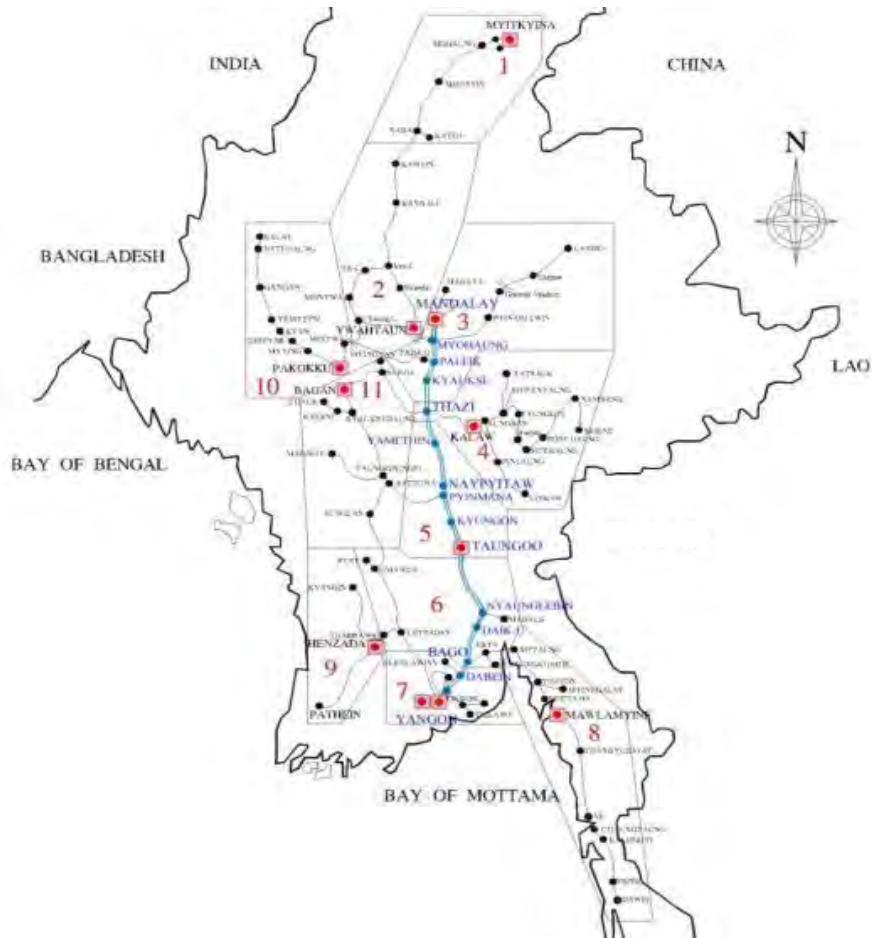
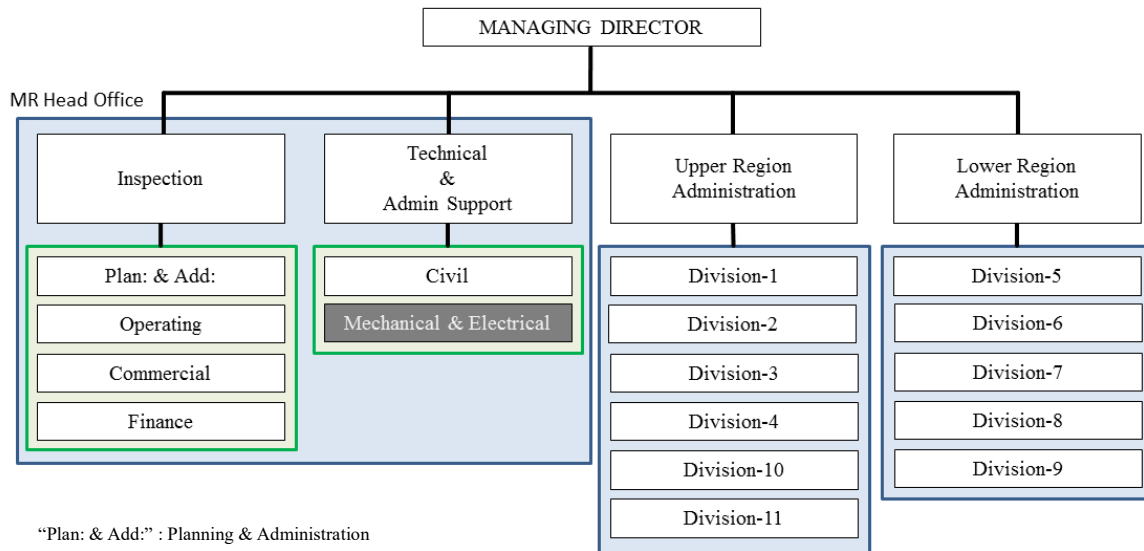
出典：MR、調査団

1.2 ミャンマー国鉄の車両計画にかかる実施体制

MR の基本的な諸元を表 1-2-1 に、路線および組織を図 1-2-1 に示す。車両に関する組織は、本社の中に車両電気局（Mechanical and Electrical Engineering Department）があり、車両の維持管理の計画、指示を行っている。車両のメンテナンスを行う現場の組織は、大きく分けて 2 つあり、車両のオーバーホールを行う Workshop と、日々のメンテナンスを行う Depot がある。Workshop は本社直轄の組織であり、Depot はミャンマー国を 11 の地域に分けた Division の下にある組織である。

表 1-2-1　MR の基本諸元（2015 年 3 月現在）

駅数	960（箇所）
路線長	6,072.5 (km)
職員数	20,479（人）
年間輸送人員	48.0（百万人）
旅客列車本数	423（本）

出典：MR 資料

MR の路線

MR の組織

出典：MR、調査団

図 1-2-1　MR の概要

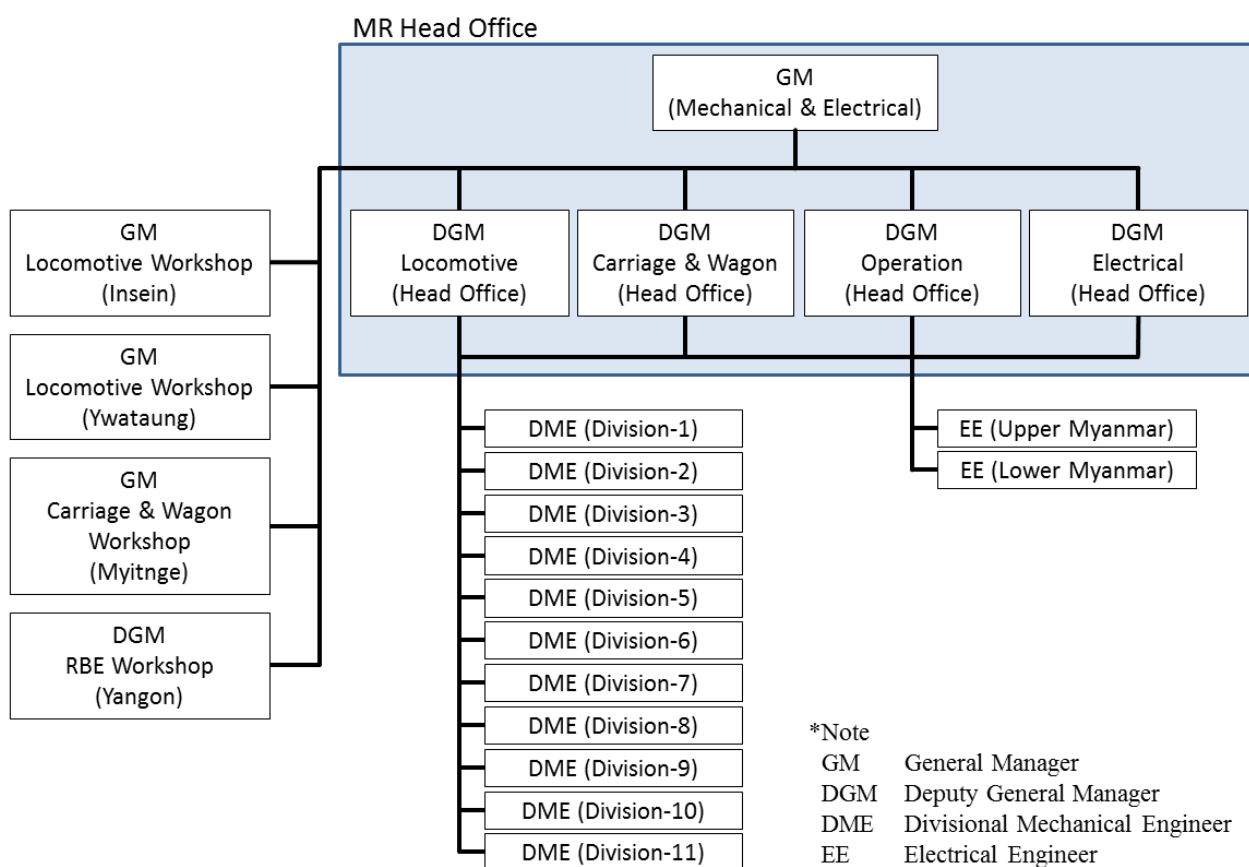
さらに、本社車両電気局の組織は、図 1-2-2 のとおりである。全体を統括する GM (General Manager) の下には、機関車、客車及び貨車、運行、電気のそれぞれの分野を統括する DGM (Deputy General Manager) が配置され、それらの下に各業務を行う職員が配置されている。車両のオーバーホールを行う Workshop に関わる施策は、車両電気局の GM から、インセイン工場、イワタン工場、ミンゲ工場の各 GM、及び RBE 工場の DGM に対して直接指示している。車両の日常的なメンテナンスを行う Depot は、その地域を管轄する Division の下に組織されているため、Depot に関わる施策は、本社から Division へ指示し、改めて Division から各 Depot へ指示している。

出典：MR、調査団

図 1-2-2　MR 本社車両電気局の組織と他の機関との関係

本社、Division、Workshop、Depot など車両管理に関わる組織の関係は、図 1-2-3 に示すとおりである。Workshop は、液体式ディーゼル機関車、電気式ディーゼル機関車、客車及び貨車、RBE の車種毎に担当するところが分かれている。Depot は、周辺の路線を運行する列車の編成により担当する車種は異なっており、場所によっては、複数の車種を担当することもある。また、車種ごとに、本社車両電気局、Workshop、Depot の間の情報交換や連携は行われている。

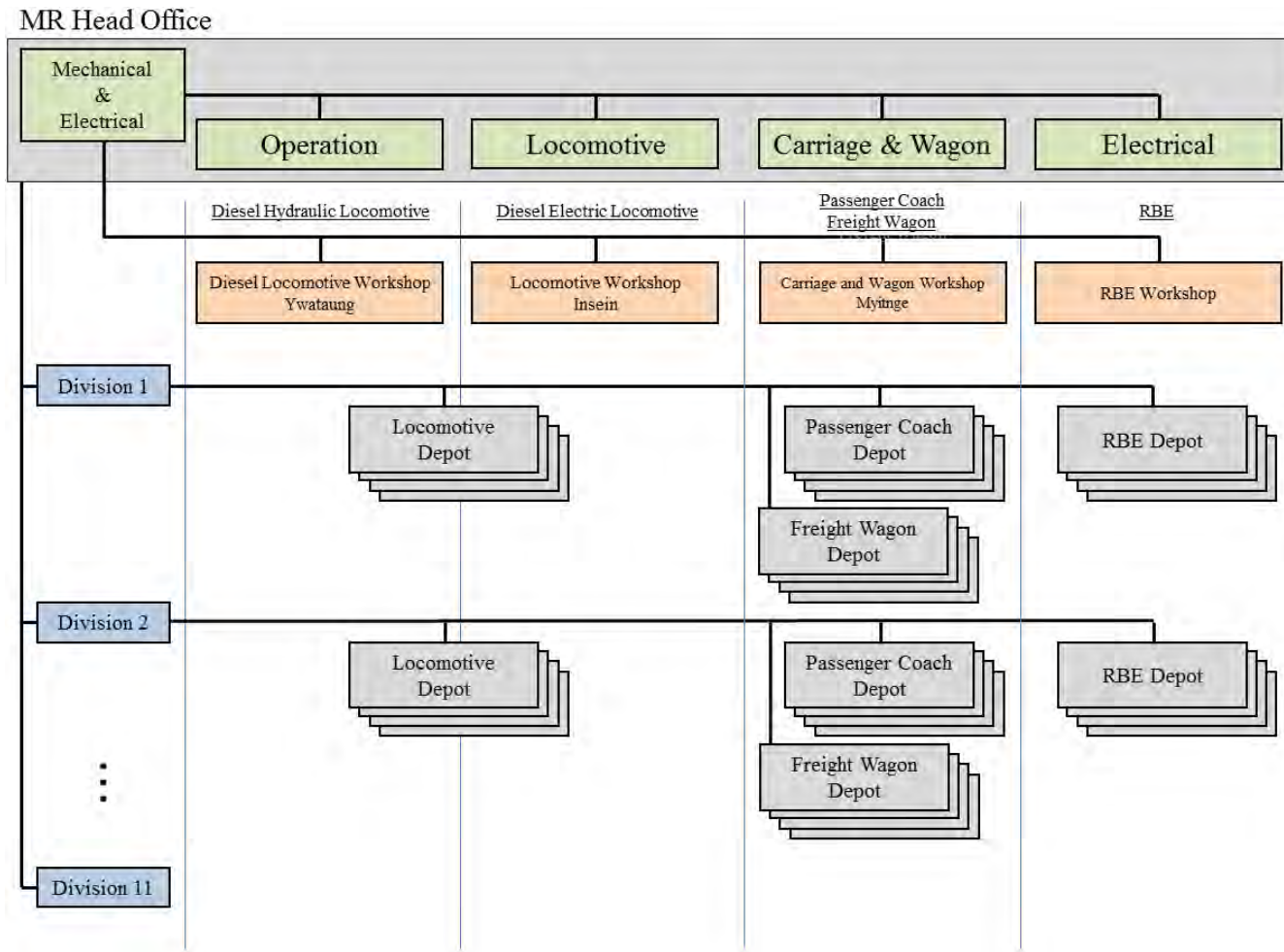
なお、機関や部署ごとの人員及び予算については、開示されていない。

出典：MR、調査団

図 1-2-3　MR の車両管理に関する組織

1.3 車両計画にかかる課題の整理と改善案の検討

1.3.1 車両計画における調達方針、長期計画との整合性にかかる課題の整理

MR は国の機関であるため、大規模な車両計画を実行するには、国会の承認が必要である。国会では、翌年度の計画の承認を得ることができ、その当該年度に施策を実施している。したがって、国の行政の方針によって計画が変わることもあるため、MR が自立して中長期計画を策定できる環境にはないといえる。必要な車両数についても、MR 本社の経済局から提示された運行に必要な車両数に合わせて、車両電気局が車両を用意するという考え方に基づいているため、明確に車両数に関する計画は立てられておらず、突発的な車両故障等により車両数が不足することも発生している。将来の需要等に基づいて計画的に車両を調達あるいは廃車をしているわけではなく、車両計画の策定能力を十分に有しているとはいえない。

また、MR は借款に頼った車両調達方針をとっており、長期計画としては、円借款による「ヤンゴン・マンダレー鉄道整備事業」及び「ヤンゴン環状鉄道改修事業」における、需要予測に応じた輸送力増強のための施策のみである。これは、MR の収支が赤字のため、MR 自身の予算に頼った車両更新の方針はとれず、外国の支援による借款に頼らざるを得ないという背景がある。

したがって、中長期の需要予測に基づく輸送改善のための車両計画を策定し、計画的に予算を確保し、確実に実行するためには、利便性の向上により鉄道の利用を促進し、収入と利益を増やすことにより赤字から脱却することが必要である。

1.3.2 車両計画における課題の整理と改善案の検討

(1) MR における車両計画の現状

MR の 1 日の運行列車の本数は、表 1-3-1 に示すとおりである。環状鉄道(Circular Train) の列車本数が、MR 全体の列車本数の約半数となっており、MR にとって重要な列車であることが分かる。

表 1-3-1　MR の運行列車の本数（2016 年 1 月現在）

列車の種類		1 日の列車本数	注記
Passenger Train	Express Train	40 本	
	Mail Train	64 本	
	Mixed	66 本	
	Circular Train	225 本	ヤンゴン都市部
	Rail Bus	28 本	ローカル支線
Freight Train		18 本	
Total		441 本	

出典：MR、調査団

列車の種類別での、RBE が充当されている車両数は表 1-3-2 のとおりである。

表 1-3-2　RBE の充当車両数（2016 年 6 月現在）

列車の種類	車両数
Express Train	12 両
Mail Train	30 両
Circular Train	34 両
Local Train	10 両
合計	86 両

出典：MR、調査団

また、これに対して、車両電気局が配置した車両数は、表 1-3-3 のとおりである。

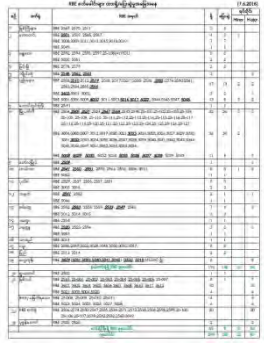



表 1-3-3　RBE の車両配置実績（2016 年 6 月現在）

配置場所		車両総数	運行数	予備数	VIP 車	走行不能
Depot	Division 1	3 両	2 両	1 両	0 両	0 両
	Division 2	5 両	4 両	0 両	0 両	1 両
	Division 3	7 両	6 両	1 両	0 両	0 両
	Division 4	4 両	1 両	0 両	0 両	3 両
	Division 5	32 両	12 両	5 両	6 両	9 両
	Division 6	10 両	8 両	1 両	0 両	1 両
	Division 7	103 両	37 両	35 両	4 両	27 両
	Division 8	1 両	0 両	0 両	0 両	1 両
	Division 9	19 両	9 両	4 両	1 両	5 両
	Division 10	4 両	3 両	1 両	0 両	0 両
	Division 11	5 両	4 両	1 両	0 両	0 両
Workshop		56 両	0 両	0 両	1 両	55 両
合　計		249 両	86 両	49 両	12 両	102 両

出典：MR、調査団

表 1-3-3 によると、運用に使用する車両は、Workshop ではなく、Depot に配置されていることが分かる。また、各 Depot には、予備の車両が配置されていることが分かる。ヤンゴン近郊エリアを管轄する Division 7 にはインセイン DRC 車両基地（Depot）があるが、RBE のオーバーホールを施工する RBE 工場（Workshop）でオーバーホールや改造工事が終わった車両は、一旦インセイン DRC 車両基地へ送られて予備の車両とされているため、予備数が多くなっている。また、運行車両数の多い Division には、突発的な走行不能に備えて予備の車両も多く配置されている。

列車運行のための車両の配置は、図 1-3-1 の手順で行われる。

I. 運行表を作成	運行計画を改定する際に、各列車の車両数が記載された運行表を作成する。 1. 本社の経済局が、「需要」と「収入」、「列車の目的」を考慮して、車両の種類、車両の数を報告 2. 本社の運行局が、報告に基づいて、運行可能かどうかを判断 3. 本社の車両電気局が、車両を確保できるかを判断 4. 本社の経済局が、運行表を作成	運行表
II. 車両の配置決定	本社の車両電気局は、運行表に基づき、車両の配置場所を決定する。 ➢ 運行区間の条件に合った車両を配置 ➢ 各 Depot に予備車両を配置	車両配置表
III. 車両運用	各 Depot は、運行表に基づき、配置された車両を列車の運行に使用する。	Depot の運用表

出典：MR、調査団

図 1-3-1　列車運行のための車両配置の手順

今後の RBE の車両計画について、具体的に計画されているのは、次の 2 つである。

- 2016 年 7 月 1 日より、マンダレー～コーリン間に列車を新設

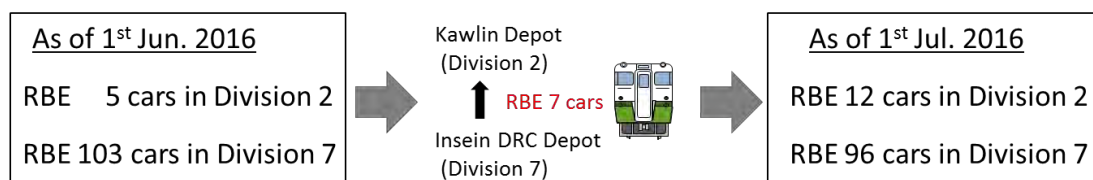
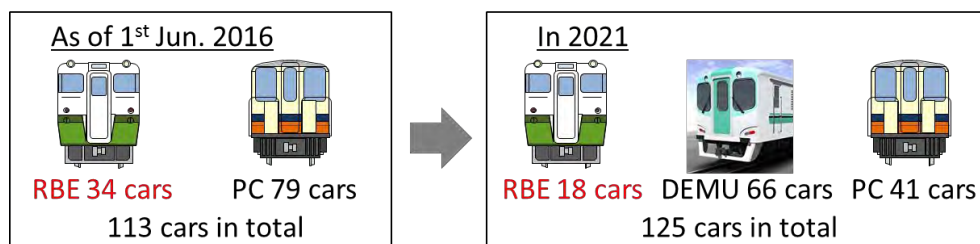
  全体の車両数は変わらないが、予備の車両を活用して、3 両編成 2 本を使って運行される。そのために図 1-3-2 に示すとおり、Division 7 から Division 2 へ、予備 1 両を含む 7 両の RBE が配置転換される。

出典：調査団

図 1-3-2　マンダレー～コーリン間の列車新設に伴う車両の配置転換のイメージ

- 2021 年より、ヤンゴン環状鉄道改修事業に伴い DEMU 導入

  ヤンゴン環状鉄道で運用される車両数は 84 両と計画されており、そこに DEMU と RBE が投入され、それ以外の列車は機関車牽引の客車列車を充当すると仮定すると、ヤンゴン都市圏の列車（ヤンゴン環状鉄道およびヤンゴン近郊路線）に充当される車両数は、図 1-3-3 のとおりに変化し、RBE の運用車両数は 16 両削減される。

PC: Passenger Coach（客車）

出典：調査団

図 1-3-3　ヤンゴン都市圏の列車に充当される車両数の変化のイメージ

これらの施策を計画どおり実行するための前提条件として、使用する RBE が常に健全な状態で整備されていることが必要となる。これまでの施策では、走行可能な車両数に応じて計画を立案しても突発的な車両故障により走行不能となってしまい、施策が中止となることがあった。そこで、RBE が突発的な車両故障により走行不能となる確率を下げるための方策（維持管理体制の強化、リパワー工事の実施による寿命延伸等）を実施し、安定的に運行可能な車両数を確保することが重要である。

(2) RBE の故障予測

RBE の保有計画は、図 1-1-3 の概念図に基づいて行われている。この考え方に基づき、RBE の将来計画として、今後の RBE の車両状態の変化を予測し、RBE の補充計画を算出する。この算出にあたり、以下の前提条件を設定する。

- RBE の全車両数は、2016 年 6 月現在のまま増減が無いとする。今後の日本の中古気動車の状況が不明なことから、RBE の輸入も無いとする。
- RBE の営業用車両の全車両数に対する走行不能の車両数の割合を故障率と定義する。営業用車両は、旅客営業に使用した実績のある車両のみを対象とし、VIP 車、キハ 183 系、営業前の整備中の車両の、計 33 両を除く。（キハ 183 系は、車高が高く MR の路線では構造物に接触する可能性があるため、営業に使用されたことがない。）
- RBE の輸入後の経年に対する故障率が、将来にわたって同率のまま適用されると仮定し、将来の車両状態を予測する。
- 将来の RBE の必要車両数は、2016 年 6 月現在の営業用車両で走行可能な車両数と同じとする。ただし、すでに長期計画として判明している「ヤンゴン環状鉄道改修事業」により、DEMU が導入され、その分 RBE の必要車両数が減ることは反映させる。

これらの条件を基に、現在の RBE における、輸入後の経年に対する故障率を算出すると、表 1-3-4、図 1-3-4 のようになる。故障率は、実故障率の他、輸入後の経年に対する変化を平滑化（移動平均）した値も算出した。この表より、ミャンマー到着後から 5 年目を境に、故障率が高くなることが分かる。この程度の期間で、部品の摩耗や劣化等の影響が顕著に現れると推測される。

この表を基に、将来の走行不能の車両数と、その増加に伴い不足する車両数を算出すると、表 1-3-5 のようになる。これによると、2017 年から RBE 車両が不足し始め、ヤンゴン環状線へ DEMU が導入される見込みの 2021 年には、54 両もの RBE 車両が不足することになる。そうなると、機関車と客車で構成される列車も残さざるを得ないため、「ヤンゴン環状鉄道改修事業」により DEMU が導入される効果も限定的となる恐れがある。

表 1-3-4　RBE 車両数の現在の状況（2016 年 6 月現在）

輸入後の経年	輸入年	営業車両数（両）	車両の状態		故障率	
			走行可能（両）	走行不能（両）	実故障率	移動平均
1 年未満	2016 年	9	9	0	0%	-
1～2 年	2015 年	62	58	4	6.5%	-
2～3 年	2014 年	21	16	5	23.8%	15.1%
3～4 年	2013 年	0	0	0	0%	15.1%
4～5 年	2012 年	35	17	18	51.4%	37.6%
5～6 年	2011 年	11	5	6	54.5%	53.0%
6～7 年	2010 年	6	2	4	66.7%	57.5%
7～8 年	2009 年	0	0	0	0%	60.6%
8～9 年	2008 年	36	14	22	61.1%	63.9%
9～10 年	2007 年	13	5	8	61.5%	61.3%
10～11 年	2006 年	10	5	5	50.0%	57.5%
11～12 年	2005 年	18	3	15	83.3%	65.0%
12～13 年	2004 年	5	1	4	80.0%	71.1%
13～14 年	2003 年	1	0	1	100.0%	87.8%
合　計		227	135	92		

出典：MR、調査団

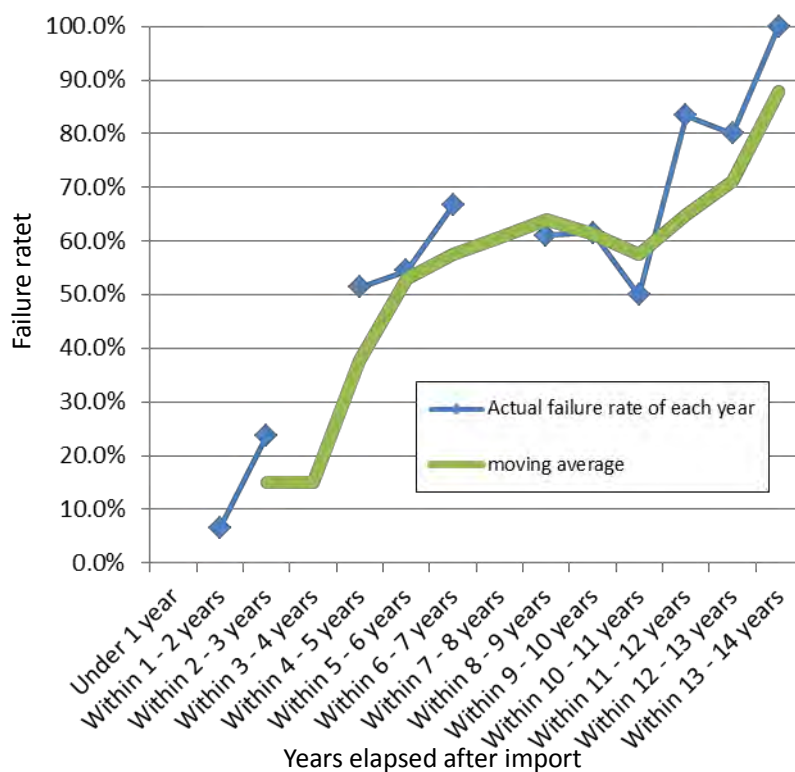



図 1-3-4　RBE の輸入後の経年に対する実故障率とその移動平均

表 1-3-5　将来の走行不能の車両数と不足車両数の予測

（単位：両）

年	営業用車両の全車両数	必要車両数	走行可能車両数	走行不能車両数	不足車両数	備考
2016 年	227	135	135	92	0	2016 年時点の実際の数値
2017 年	227	135	126	101	9	
2018 年	227	135	115	112	20	
2019 年	227	135	90	137	45	
2020 年	227	135	74	153	61	
2021 年	227	119	65	162	54	ヤンゴン環状線への DEMU 導入により、必要数が 16 両減
2022 年	227	119	60	167	59	
2023 年	227	119	56	171	63	

出典：調査団

(3) RBE の車両計画の課題の整理

前述のとおり、表 1-3-5 によれば、2021 年に 54 両もの車両が不足する予測となっている。この、将来に車両数不足が見込まれる状況で、MR がとりうる方策は、①日本から中古 RBE の輸入、②新車の購入、③リハビリテーション、④保有車両の継続使用の 4 つが考えられる。この各方策について、投資額、投資の計画性、車両仕様決定の自由度、投資後の寿命の観点で比較を行ったところ、表 1-3-6 のようになった。

表 1-3-6　将来の車両数不足に対する方策の比較

方策	投資額	投資の計画性	車両仕様決定の自由度	投資後の寿命
①日本から中古 RBE の輸入	小	不可	無	短（2～5 年程度）
②新車の購入	大	可	大	長（30 年程度）
③リハビリテーション	中	可	中	中（10 年程度）
④保有車両の継続使用	無	可	無	短（1～2 年程度）

出典：調査団

- 投資額

「④保有車両の継続使用」は、追加投資が無いため、投資額を「無」とした。「②新車の購入」は、車両部品のすべてが新しいため、投資額を「大」とした。「③リハビリテーション」は、車両部品の一部を新しくするため、対象部品の範囲により異なるが、全ての部品の購入と車体の製作を伴う「②新車の購入」より投資額は安い。「①日本から中古 RBE の輸入」は、日本の各鉄道事業者の協力が得られれば、費用は車両本体の輸送費のみにとどまるため、「③リハビリテーション」より投資額は小さくなる。

- 投資の計画性

「①日本から中古 RBE の輸入」は、日本の各鉄道事業者の車両計画によって、中古車両の発生の有無が左右されるため、MR で必要な車両数を計画的に確保することは難しい。したがって、投資の計画性を「不可」と判定した。他の方策については、MR 自身が計画して実施することができるので、投資の計画性を「可」と判定した。

- 車両仕様決定の自由度

車両の仕様は、MR が旅客のニーズを汲み取り、決定されるべきである。この結果、旅客が求める車両を提供することが可能となり、旅客が増加することを期待できる。したがって、車両仕様決定の自由度も、投資効果の確認において重要な項目となる。

「①日本から中古 RBE の輸入」と「④保有車両の継続使用」は、MR が仕様を自由に決めることができないため、自由度は「無」となる。「②新車の購入」は、MR がゼロから自由に決めることができるため、自由度が「大」となる。「③リハビリテーション」は、車両の一部のみを新しく

することであるので、「②新車の購入」より自由度が低くなる。

- 投資後の寿命

一般的に、機械や装置は、時間の経過とともに故障率が変化することが知られている。この故障率の変化をグラフにすると、図 1-3-5 のようにその形状がバスタブに似ていることから、バスタブ曲線（故障率曲線ともいう。）と呼ばれている。故障率の変化は、初期故障期（Infant Mortality Period）、偶発故障期（Stable Failure Period）、摩耗故障期（Wear out Failure Period）の 3 つの時期に分類される。初期故障期は、新しい技術を導入するため、当初は不安定であるが、時間経過とともに稼働が安定するため、故障率が徐々に下がる。偶発故障期は、機械や装置にとって稼働が安定している時期になり、故障率が最も低く一定で推移する。摩耗故障期は、機械や装置の寿命を迎え、故障率が徐々に高くなる。

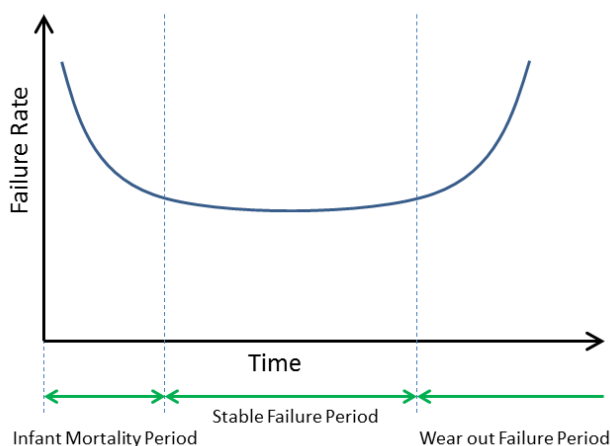
機械や装置の更新とは、構成する部品を新しくすることにより、時間経過を戻す効果がある。それは、摩耗故障期にある機械や装置を偶発故障期に戻すことである。よって、摩耗故障期に入って故障率が上昇する傾向になってきたら、機械や装置の更新を計画し、再び偶発故障期に戻すことが必要である。

出典：調査団

図 1-3-5　機械や装置のバスタブ曲線（故障率曲線）

RBE については、車両の寿命が一般的に 30 年程度であること、また、日本ですでに製造から 20 年以上が経過していることから、現在は偶発故障期の後半から摩耗故障期の前半にかけて分布していることになる。

このバスタブ曲線を考慮し、寿命の判定を行った。「①日本から中古 RBE の輸入」については、すでに製造から 20 年以上が経過し、偶発故障期から摩耗故障期にかけて分布している車両を輸入するため、ミャンマー国へ導入した後の寿命は短いと考えることができる。実際の寿命は、短いもので 2 年、長いもので 5 年程度と考える。「②新車の購入」については、寿命は 30 年程度と長くなる。「③リハビリテーション」については、摩耗故障期に入った部品の一部を新しくするため、対象部品の寿命を長くすることは可能であるが、車体や台車が対象外となる場合は、車体や台車

の寿命に左右される。したがって、「②新車購入」に比べると寿命は短くなる。実際の寿命は、車体や台車の状態に左右されるが、10 年程度と考える。「④保有車両の継続使用」については、何もせずそのまま使用するため、当然寿命は短くなる。実際の寿命は、日本での使用期間とミャンマー到着後の使用期間に左右されるが、1～2 年程度と考える。

表 1-3-6 の比較から、将来に車両数不足が見込まれる状況に対する方策としては、「②新車の購入」が最も効果的である。しかし現状の MR では、不足する車両のすべてを新車で補充するには投資額が大きすぎて実現は難しい。そこで、次に効果的である「③リハビリテーション」が現実的な方策として適しているといえる。

次に、新車の購入またはリハビリテーションを実施する対象車両を検討する。対象車両は、車両の経年、車両の状態、車両のメンテナンス性、使用する路線、等の要素を総合的に判断して選定する。

- 車両の経年
  バスタブ曲線に示される車両の故障率の変化の傾向を踏まえ、車両の寿命に対する各車両の経年により、更新する順番を決定する。
- 車両の状態
  車両の経年が少なくても、使用環境により状態の良し悪しが異なるため、車両の状態により、車両の更新を優先する場合がある。
- 車両のメンテナンス性
  車両の性能が良いとしても、メンテナンスコストが高いなどの欠点を持つことがあるため、メンテナンス性を考慮して、車両の更新を優先する場合がある。
- 使用する路線
  投資による旅客への効果を考慮して判断するものであり、一般的に、旅客が多く利用する路線の優先順位を高くする。

これらは、鉄道事業者の考えにより、重視する要素が異なる。MR の場合、寿命を迎える車両をすべて対象とするほどの予算の確保は難しいため、できるだけ少ない投資で最大限の効果が生まれるように考慮しなければならない。

そこで、(1)で示したとおり列車本数も旅客数も多いヤンゴン都市圏で使用される車両に対して優先的に投資することが、その効果として安定した輸送を提供できる旅客が多いため、望ましいと考える。

(4) RBE の車両計画の改善案の検討

これまでの検討を踏まえて、RBE の将来に向けた車両計画について、次のように提案する。

1　新車の購入またはリハビリテーションにより、将来にわたって長く使用できる車両を増やし、車両数の不足を防ぐ。

2　新車またはリハビリテーションをした車両は、旅客が多いヤンゴン都市圏に優先的に投入する。

3　ヤンゴン都市圏で運行していた従来の車両のうち、比較的経年が浅く、状態が良く、メンテナンス性に優れた車両は、地方の路線で使用する。

4　すでに寿命を過ぎて、車体の腐食の進行や機器の機能低下などにより状態の悪い車両は、廃車する。

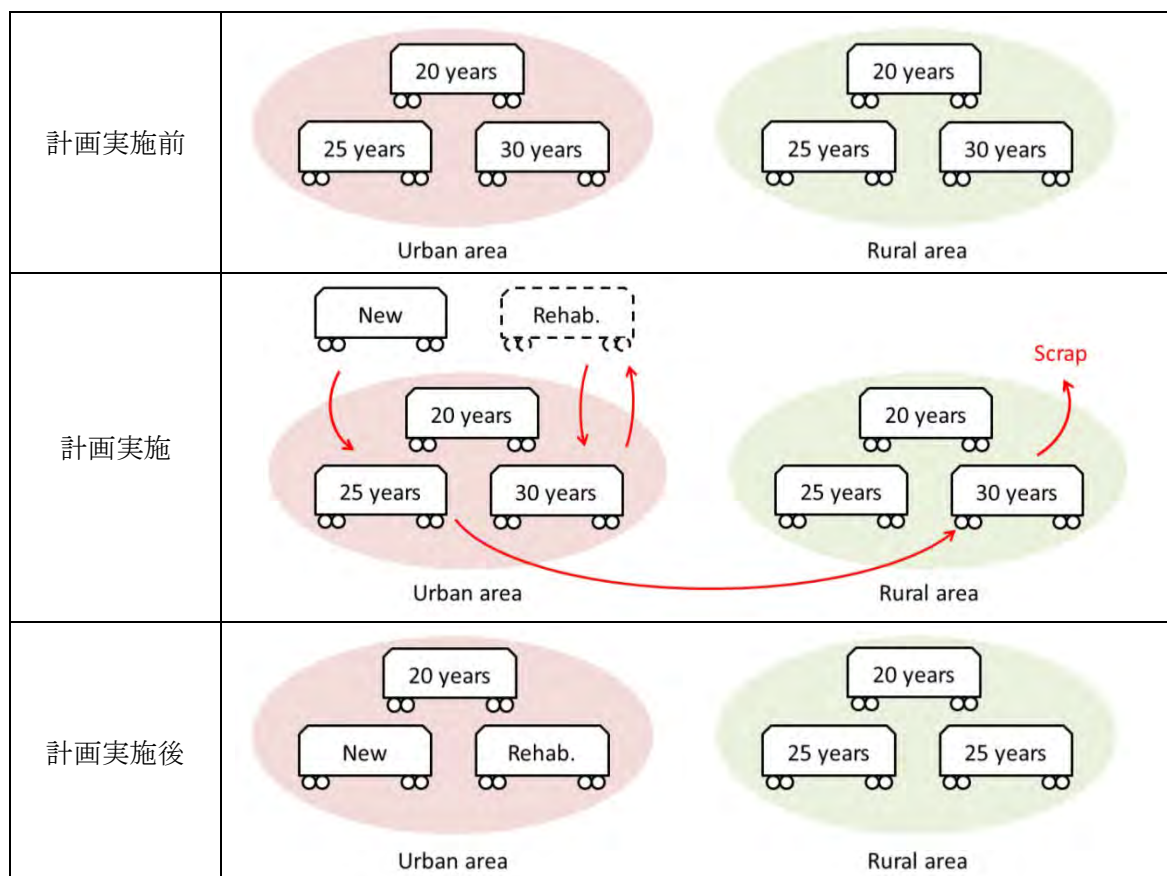
これらの、RBE の将来に向けた車両計画のイメージを図 1-3-6 に示す。このようにして、MR 全体の車両の状態を総合的に改善することができる。

出典：調査団

図 1-3-6　RBE の将来に向けた車両計画のイメージ

(5) ヤンゴン都市圏の車両計画の課題の整理と改善案の検討

これまでの検討から、ヤンゴン都市圏の鉄道における車両の将来計画を提案する。

MR はこれまでもヤンゴン都市圏の輸送を快適にするために輸送サービスの改善に取り組んできた。車両については、従来は、全ての列車をディーゼル機関車と客車で構成される列車で運行していたが、現在では RBE を導入し、表 1-3-7 のとおり、ヤンゴン都市圏で 5 両編成 6 本、2 両編成 2 本の合計 34 両の RBE を使って運行し、旅客の人気を得ているところである。

一般的に世界における鉄道の発展においては、旅客の要望の変化とともに、鉄道黎明期に使用される機関車と客車で構成される動力集中方式の列車から、大量かつ多頻度運行ができる電車や気動車による動力分散方式の列車へ移行してきた。また、技術の進歩に伴い、蒸気機関、内燃機関、電動機（モーター）というように、エネルギー効率が良い駆動方式へ移行してきた。ヤンゴン都市圏の鉄道も、その過程を歩み始めたといえる。

出典：MR

図 1-3-7 ヤンゴン都市圏の路線図

これからも MR は旅客の要望に応えるために輸送サービスの改善に取り組まなくてはならない。したがって、限られた予算の中で、より多くの旅客へ快適な輸送を提供するには、旅客が多いヤンゴン都市圏の鉄道へ多くの投資をすることが効果的であるといえる。

表 1-3-7　インセイン DRC 車両基地に所属する車両の基本運用

（2016 年 6 月現在）

運用番号	車両編成	主な運用区間
1,2,3,5,6,7	RBE　5 両編成	ヤンゴン環状線
4,8,9,10,11,12,13	機関車 1 両＋客車 6 両	
R1	機関車 1 両＋客車 3 両	ヤンゴン近郊の支線
R2	機関車 1 両＋客車 4 両	
R3	機関車 1 両＋客車 5 両	
R4, R5	RBE　2 両編成	
R6	機関車 1 両＋客車 4 両	
R7	機関車 1 両＋客車 2 両	

使用車両数　機関車 12 両、客車 60 両、RBE 34 両、計 106 両

出典：調査団

ヤンゴン都市圏の鉄道に関する今後の計画は、日本からの円借款を利用する「ヤンゴン・マンダレー鉄道整備事業」と「ヤンゴン環状鉄道改修事業」において、電気式気動車（DEMU）が導入される予定である。特に、ヤンゴン環状線に2021年頃からDEMUが6両編成×11本の合計66両が導入される計画である。ただし、ヤンゴン環状線の全ての列車をDEMUに置き換えることができず、一部の列車は従来のRBEが使用される予定である。

以上より、中長期計画策定にあたっての前提条件を次のように整理することができる。

- 将来、RBE車両が故障して走行不能となり、現状の車両数より大きく不足する見込みである。
- 機関車と客車で構成された列車は、RBEに置き換える。
- DEMUの新車が2021年に66両導入されたあとは、RBEの列車をDEMUに置き換える。

このような状況を踏まえ、ヤンゴン都市圏の鉄道への車両補充を次のように計画する。

- DEMU導入するまで
  - ヤンゴン都市圏で、更新すべき車両を置き換える。
  - 置き換えにより産み出されたRBE車両を活用して、地方で更新すべき車両を置き換える。
  - 2018年以降は、補充するRBE車両が40両となり、ヤンゴン都市圏で使用している39両より超えるため、地方で更新すべき車両を置き換える
- DEMU導入以降
  - ヤンゴン都市圏で、更新すべき車両を置き換える。
  - ヤンゴン都市圏の列車を、DEMU車両とRBE車両の動力分散式に統一する。
  - 置き換えにより産み出されたRBE車両を活用して、地方で更新すべき車両を置き換える。

以上をまとめると、表1-3-8と表1-3-9に示すとおりとなる。表1-3-8は、ヤンゴン都市圏の現在の運行と、「ヤンゴン環状鉄道改修事業」において計画された運行を基に、RBEの車両補充に関わる具体的な車両計画を表したもので、表1-3-9は、表1-3-8の計画を実行した場合のRBE車両の合計を表している。

この計画では、2020年までに、故障による不足分61両を補充し、そのうち34両をヤンゴン都市圏に投入する。2021年には、故障による不足分6両を補充した結果、2016年から2021年までの補充数は、合計67両となる。ヤンゴン環状鉄道にDEMUが66両導入される2021年に、ヤンゴン都市圏から機関車と客車で構成される列車編成を廃止して、RBEに置き換えるとすると、RBEは40両必要となる。したがって、補充した67両のうち、40両をヤンゴン都市圏に使用し、残りの27両を地方で使用する。現在使用可能な135両のRBEのうち、2021年に走行可能なRBEは68両と予測されるため、この68両は地方で使用する。そして、補充した67両のうちの地方用27両を加えると、地方用RBEは合計95両となる。

この中長期計画案の中で、2021年に「ヤンゴン環状鉄道改修事業」が完了し、ヤンゴン環状鉄道の運行体系が変化するとともに、DEMUの導入により、ヤンゴン都市圏の輸送サービスが大きく進化することとなる。この機会を活用して、ヤンゴン都市圏で走行している機関車と客車で構成された列車をRBEに置き換えることとしている。これにより、列車の始発駅や終着駅で機関車の付け替えのための入換作業が不要となり、効率化を図ることができるなどの利点が生じる。

表 1-3-8　中長期計画の検討案（インセイン DRC 車両基地）

項目		2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	
走行不可の予測（RBE-N）		9	20	45	61	54	2017 年からの累計
車両補充数（RBE-S）		9	11	25	16	6	表 1-3-5 を基に車両補充
運用番号	編成（2016 年 3 月現在）	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	主な運用先
1	RBE　5 両編成	**RBE-S**	**RBE-S**	**RBE-S**	**RBE-S**	**DEMU 6 両**	
2	RBE　5 両編成	**RBE-S 4 両** RBE-N 1 両	**RBE-S**	**RBE-S**	**RBE-S**	**DEMU 6 両**	
3	RBE　5 両編成	RBE-N	**RBE-S**	**RBE-S**	**RBE-S**	**DEMU 6 両**	
4	Loco 1 両＋PC 6 両	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	**DEMU 6 両**	
5	RBE　5 両編成	RBE-N	**RBE-S**	**RBE-S**	**RBE-S**	**DEMU 6 両**	
6	RBE　5 両編成	RBE-N	RBE-N	**RBE-S**	**RBE-S**	**DEMU 6 両**	
7	RBE　5 両編成	RBE-N	RBE-N	**RBE-S**	**RBE-S**	**DEMU 6 両**	ヤンゴン環状線
8	Loco 1 両＋PC 6 両	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	**DEMU 6 両**	
9	Loco 1 両＋PC 6 両	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	**DEMU 6 両**	
10	Loco 1 両＋PC 6 両	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	**DEMU 6 両**	
11	Loco 1 両＋PC 6 両	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	**DEMU 6 両**	
12	Loco 1 両＋PC 6 両	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	**RBE-S 6 両**	
13	Loco 1 両＋PC 6 両	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	**RBE-S 6 両**	
(新規)	-	-	-	-	-	**RBE-S 6 両**	
R1	Loco 1 両＋PC 3 両	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	**RBE-S 3 両**	
R2	Loco 1 両＋PC 4 両	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	**RBE-S 4 両**	
R3	Loco 1 両＋PC 5 両	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	**RBE-S 5 両**	
R4	RBE-N　2 両編成	RBE-N	RBE-N	**RBE-S**	**RBE-S**	**RBE-S 2 両**	ヤンゴン近郊の支線
R5	RBE-N　2 両編成	RBE-N	RBE-N	**RBE-S**	**RBE-S**	**RBE-S 2 両**	
R6	Loco 1 両＋PC 4 両	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	**RBE-S 4 両**	
R7	Loco 1 両＋PC 2 両	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	Loco+PC	**RBE-S 2 両**	
地方	RBE	RBE-N 101 両	RBE-N 101 両	**RBE-S 11 両** RBE-N 90 両	**RBE-S 27 両** RBE-N 74 両	**RBE-S 27 両** RBE-N 68 両	地方路線

※　Loco：機関車、PC：客車

RBE-N：2016 年 6 月時点で保有する RBE、RBE-S：2017 年以降補充する RBE

※　置き換えた車両は**太文字**としている。

※　置き換えにより産み出された車両は、地方の老朽化が著しい車両と置き換える。

出典：MR、調査団

表 1-3-9　中長期計画を実行したときの車両数

地区	車両数	2016 年 6 月現在	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
ヤンゴン都市圏（インセイン DRC 車両基地）	Loco	12 両	12 両	12 両	12 両	12 両	0 両
	PC	60 両	60 両	60 両	60 両	60 両	0 両
	RBE 計	34 両	34 両	34 両	34 両	34 両	40 両
	RBE-N	34 両	25 両	14 両	0 両	0 両	0 両
	RBE-S	0 両	9 両	20 両	34 両	34 両	40 両
	DEMU	0 両	0 両	0 両	0 両	0 両	66 両
その他	RBE 計	101 両	101 両	101 両	101 両	101 両	79 両
	RBE-N	101 両	101 両	101 両	90 両	74 両	65 両
	RBE-S	0 両	0 両	0 両	11 両	27 両	14 両
ミャンマー国内全体	RBE 計	135 両	135 両	135 両	135 両	135 両	119 両
	RBE-N	135 両	126 両	115 両	90 両	74 両	65 両
	RBE-S	0 両	9 両	20 両	45 両	61 両	54 両

※　Loco：機関車、PC：客車

RBE-N：2016 年 6 月時点で保有する RBE　　RBE-S：2016 年以降補充する RBE

出典：MR、調査団

2　RBE の故障原因の究明

2.1 RBE の故障原因の分類

RBE 故障に関して入手できたデータは、2013 年 8 月から 2014 年 7 月にかけて発生した故障の実績を記録したデータのみであるが、これらをもとに故障原因を分析した。

この間、RBE の故障は 69 件発生した。故障した原因を分析すると、大きく分けて 2 つ挙げられる。

- メンテナンスが不十分で故障した。
- 機器の劣化で故障した。

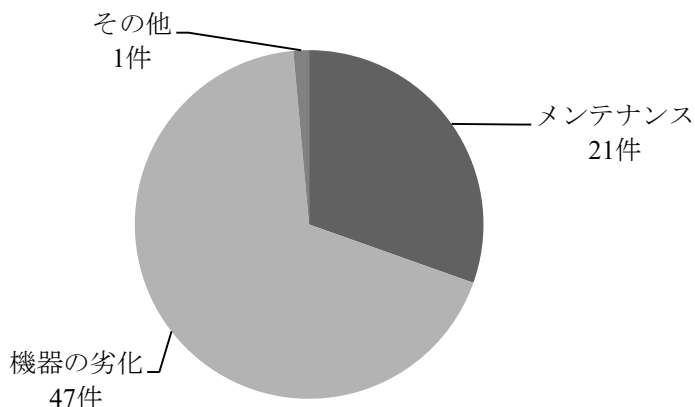
なお、ここでの故障記録は、ほとんどが故障発生後の車両の状況を記述したものであるため、車両以外の要因（軌道状態、天候、障害物等）の詳細は不明である。

出典：MR、調査団

図 2-1-1　故障の原因別件数

さらに、今回の車両のプロファイル調査や MR へのヒアリング等を参考にして、以下の原因があることも確認できた。

- メンテナンスを実施したが、部品および処置が不正確で故障した。
- 何かと衝突し、機器が故障した。

2.2 RBE の故障の解決策の検討

それぞれの原因について、具体的な例を挙げ、分析を行った。ただし、MR が所持するデータは、故障した状況とその処置内容のみであり、分析するためのデータが不足していることから、日本での実績を基に推定したものもある。機器の劣化を含めて車両の維持管理に起因しない事象は、「何かと衝突し、機器が故障した」という事象の 1 件のみであり、それを除いて車両以外の要因は不明である。

- メンテナンスが不十分
  - フィルターの目詰まりにより、オーバーヒートを起こし故障した（図 2-2-1）。
    フィルターの清掃が不十分である。
  - エンジンのシリンダ部の摩耗により燃焼ガスが漏れ、ブローバイが発生した。
    エンジンのシリンダ部の隙間管理が不十分である。
  - 安全弁から圧縮空気を吐き出している。
    調圧器の故障もしくはその調整ができていない。
  - 燃料送油管の詰まりでエンジンが起動できなかった。
    フィルターの清掃が不十分である。

フィルターの目詰まり（オーバーヒートの原因）
出典：調査団
図 2-2-1　メンテナンスが不十分の例

メンテナンスが不十分である原因は、検査体系が不適切、検査項目に対応する検査基準値及び検査方法が不明確、メンテナンスのための治具の不足、等が考えられる。

これらの事象に対して、考えられる解決策は、以下のとおりである。

・検査体系を見直す。
・検査基準値を明確にする。
・検査方法を明確にする。
・メンテナンスのための治具を整備する。

- メンテナンス方法が不正確
  - エンジン内部の冷却水配管が腐食して穴があき潤滑油に水が混入した。
    冷却水に防錆剤を入れていない。
  - 排気管がねじれていて、うまく排気ができていない（図 2-2-2）。
    排気管の取付状態が不良である。

排気管がねじれている様子

出典：調査団

図 2-2-2　メンテナンス方法が不正確の例

メンテナンス方法が不正確である原因は、検査項目に対応する検査基準値及び検査方法が不明確、予算不足で必要な資材の調達が不十分、作業者への教育が不十分、等が推測される。

これらの事象に対して、考えられる解決策は、以下のとおりである。

・検査基準値を明確にする。
・検査方法を明確にする。
・メンテナンスに必要な資材を調達するための予算を確保する。
・作業者への指導および訓練体制を強化する。

- 機器の劣化
  - エンジン吸排気弁が割れ、過燃焼の熱によりシリンダヘッドが変形した（図 2-2-3）。
    吸排気弁とシリンダヘッドが機械的に機能する寿命を超えている。
  - ピストンの連接棒が外れてフタを突き破った（図 2-2-3）。
    連接棒が機械的に機能する寿命を超えている。
  - 連結器のネジ山がつぶれて外れた。
    連結器が摩耗限度を超えている。

エンジン吸排気弁が破損した様子

ピストンの連接棒が外れて突き破った様子

出典：調査団

図 2-2-3　機器の劣化の例

機器の劣化の原因は、検査体系が不適切、検査項目に対応する検査基準値及び検査方法が不明確、予算不足で交換が必要な部品の調達が不十分、等が推測される。

これらの事象に対して、考えられる解決策は、以下のとおりである。

・検査体系を見直す。
・検査基準値を明確にする。
・検査方法を明確にする。
・劣化部品を交換するための部品調達予算を確保する。

- 機器への衝突
  - 車両の床下にある機器が、何かと衝突し、変形した（図 2-2-4）。

衝突し変形している様子

出典：調査団

図 2-2-4　機器への衝突の例

機器への衝突は、線路上に障害物があることが、一般的な推測される原因であるが、図 2-2-5 のように MR の軌道の状態が芳しくなく、車両の揺れによって線路と衝突した可能性も考えられる。

これらの事象に対して、考えられる解決策は、以下のとおりである。

・軌道保守を強化する。

一般的に、車両の維持管理に起因しない車両故障（事故を含む）の発生の確率が高い事象として、車両の異常動揺による脱線、曲線での速度超過による脱線、信号違反による衝突等がある。

これらの事象に対して、考えられる解決策は、以下のとおりである。

・軌道保守を強化する。
・曲線の軌道管理を強化する。
・信号取扱いに関するヒューマンエラー対策を強化する。

軌道の状態（ヤンゴン環状鉄道）

車両が大きく揺れる様子

出典：調査団

図 2-2-5　MR の軌道の状況

3　RBE に関する維持管理

3.1 RBE にかかる維持管理体制

3.1.1 指揮命令系統

車両に関する業務において、MR 本社は Workshop 及び Depot に対して指示を行うが、Workshop が Depot に対して直接指示することはない。たとえば、Workshop で、高額の修理費用を要するような車両の不具合が発生した場合、本社が修理の判断を行い、Workshop へ修理の許可を出すという指揮命令となっている（図 3-1-1）。

この指揮命令系統では、本社の指示を待ってから修理を行うため、迅速な車両の復旧が行えず、列車の車両数の削減や運休となって、旅客サービスの低下につながる。その結果、鉄道に対する利用者のイメージ悪化が避けられず、利用者の減少、および鉄道収入の減少につながる。さらに、車両の復旧までに時間がかかるため、その間に予備車両を長い期間用意しなくてはならない。したがって、車両故障の発生時は、車両の高い稼働率を確保するために、迅速な対応ができる体制が求められる。

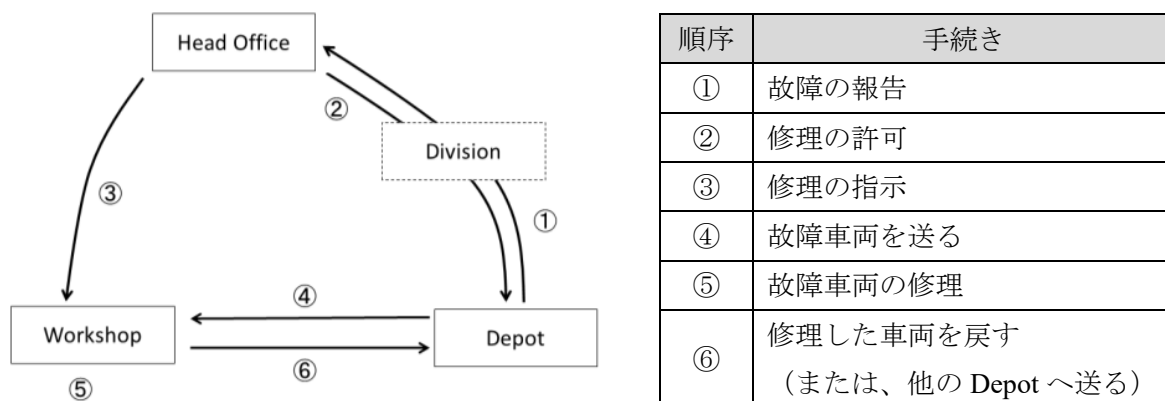
順序	手続き
①	故障の報告
②	修理の許可
③	修理の指示
④	故障車両を送る
⑤	故障車両の修理
⑥	修理した車両を戻す （または、他の Depot へ送る）

出典：調査団

図 3-1-1　車両故障から車両の復旧までの対応の流れ

3.1.2 組織

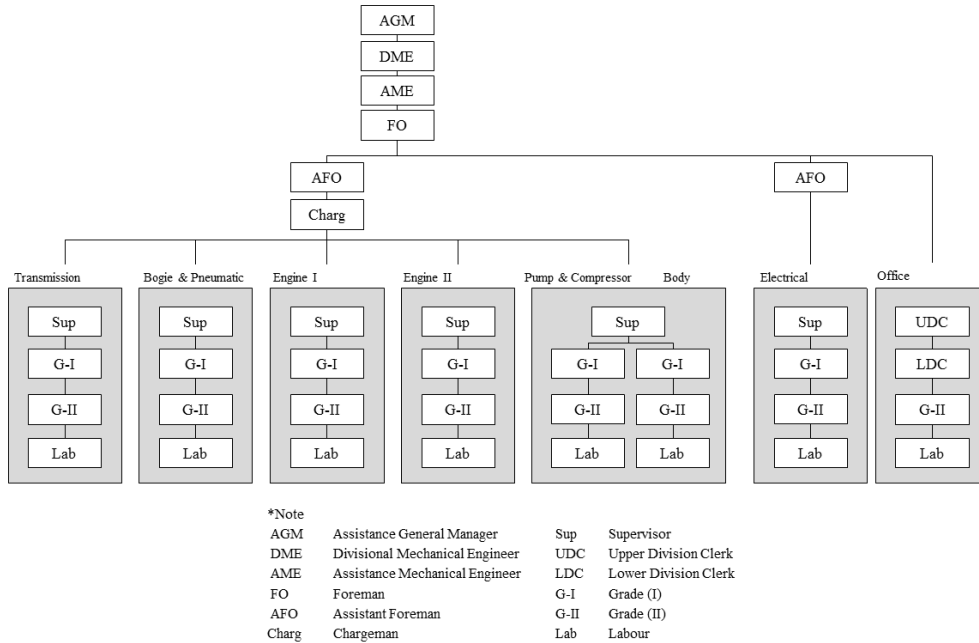
Workshop と Depot の組織の例として、RBE 工場（Workshop）とインセイン DRC 車両基地（Depot）を取り上げる（図 3-1-2、図 3-1-3）。

出典：MR、調査団

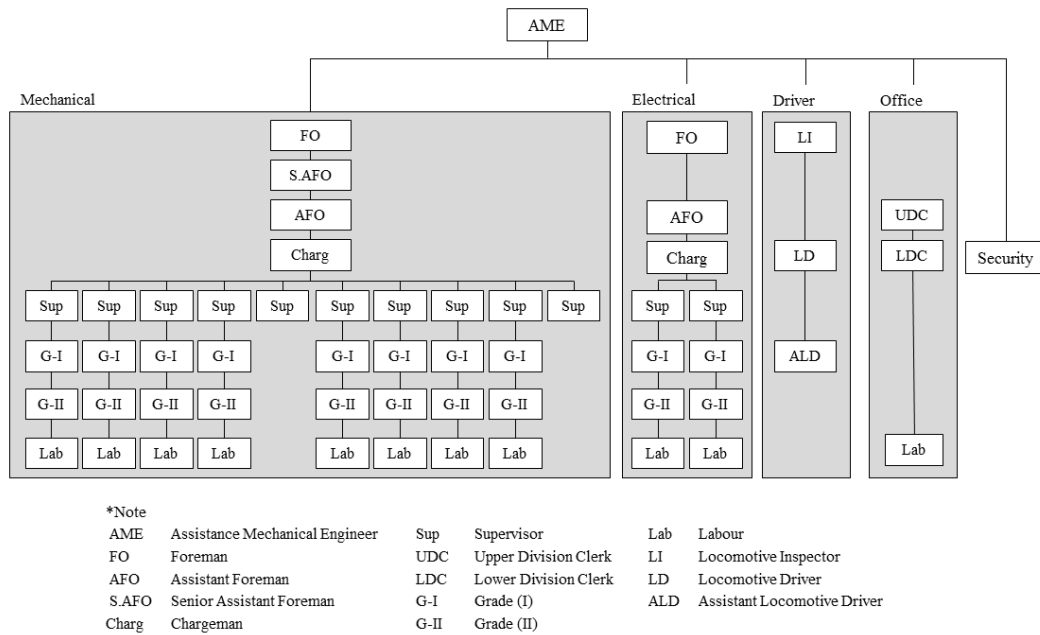
図 3-1-2　RBE 工場の組織図

出典：MR、調査団

図 3-1-3　インセイン DRC 車両基地の組織図

いずれの組織も車両のメンテナンスにあたり、所属する職員を、担当する機器やその種類ごとに分けて、それぞれ作業班を組んでいる。図 3-1-3 に記載されているとおり、“Sup” (Supervisor) が各作業班を統括しており、“G-I” (Grade(I))、“G-II” (Grade(II))、“Lab” (Labour) に対して作業の指示を出し、メンテナンス作業を行っている。

3.1.3 予算管理

MR の予算は国会で承認され、承認された予算に基づいて運営している。車両部門の具体的な予算額は、開示されていない。公表されている MR の収入と経費については、表 3-1-1 のとおりである。MR は、赤字経営であることから、車両のメンテナンスのための材料調達等の予算を十分に確保できていないと考えられる。

表 3-1-1　MR の収入と経費（2014 年度）

分類		金額 （百万チャット）	円換算額※ （百万円）
収入	旅客	34,213.29	3,075.43
	貨物	18,509.54	1,663.82
	その他	9,015.86	810.44
収入合計		61,738.69	5,549.69
経費	運行経費	97,338.06	8,749.72
	関連経費	25,787.89	2,318.07
費用合計		123,125.95	11,067.79

※1 チャット＝0.08989 円として換算

出典：MR、調査団

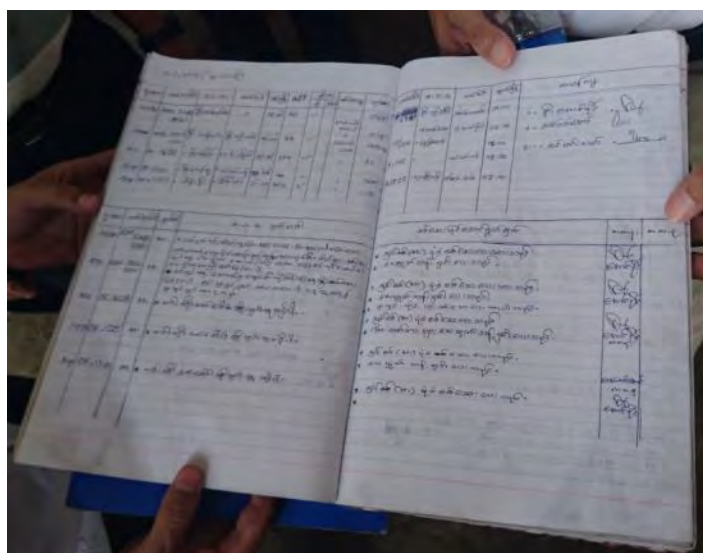
3.1.4 要員計画

MR は、部署や職場ごとに、標準的な職員数として定員を定めている。定員と、現在所属している職員（現在員）の数は開示されなかった。なお、MR は赤字のために、国の規則により職員の新規採用が制限されているため、業務量が増加しても、それに応じて適宜職員数を増加して対応することが難しい状況である。

3.1.5 品質管理

MR における車両の品質管理は、各車両に対して、担当する Workshop と Depot が、車両の走行時間、車両の状態、検査の記録等をペーパーファイルにより管理している。その他、運行中に発生した不具合についても、車両に搭載された別のファイルに記録され、Depot に戻ったあとの検査時に、その内容を確認し、必要に応じて修繕している。しかし、不具合の記録は事象のみが記載され、原因や背景等は記載されていない。また、検査の記録では、実施日と検査種別（M1～M8）のみが記載され、検査数値、清掃・補油等の処置、修理内容は記載されていない。そのため、故障原因の究明や対策の検討のための情報が不足しており、原因究明や対策の実施に支障が出ている。まずは、検査の記録と不具合の記録を詳細に記載し、故障原因の究明や対策の検討に活用することが重要と考える。

運転士による不具合報告のファイル
（車両に搭載）

左のファイルの内容
（左から、不具合報告者、不具合内容、対応者）

車両の検査と修繕の記録（Depot で管理）

出典：調査団

図 3-1-4 検査の記録

3.1.6 検査体系

MR の所有する車両は、機関車、貨車、客車、RBE の 4 つの車種があり、検査体系は車種により異なっている。RBE の検査体系は、表 3-1-2 に示すとおり、それぞれ走行時間を検査期限とした、M1 から M8 までの種類を持つ検査体系を採用している。

表 3-1-2　RBE 車両の検査体系

種類	検査期限 （走行時間）	作業時間の目安	検査場所	主な検査内容
M1	50 時間	3 時間	Depot	- 各機器の機能の検査 - 各機器の状態の検査 - 消耗品の状態の確認と交換
M2	200 時間	6 時間		
M3	400 時間	8 時間		
M4	800 時間	12 時間		
M5	1,600 時間	16 時間		
M6	3,200 時間	14 日間	Workshop （RBE 工場）	指定された機器のオーバーホール
M7	6,400 時間	21 日間		
M8	12,800 時間	45 日間		

出典：MR、調査団

M1 から M5 までは日々のメンテナンス、M6 から M8 まではオーバーホールとなっている。M1 から M5 までは、給油、消耗品の交換および補給、台車の状態検査、運転台の機能検査、床下にある各機器の状態検査等を行っている。M6 から M8 までは、床下にある機器を取り外して行う分解検査、台車の分解検査、車体の塗装の塗り直し等を行っている。現在の M1 から M8 までの検査体系は、RBE が導入された際に、機関車の検査体系を流用して制定した経緯がある。

この検査体系は、機関車の検査体系を基に定められているため、RBE に見合った検査期限や検査項目が定められていない可能性がある。そのため、RBE にとって必要な検査が適切な時期に行われず走行不能に陥っている可能性も考えられる。RBE を高い稼働率で確保するためには、RBE にとって適切な検査体系を検証して再構築を行う必要がある。その際には、各機器の劣化・摩耗傾向のデータを長期にわたり収集し、そのデータを分析する必要があると考える。

3.2 RBE の維持管理にかかる保有技術・技能

車両の日々のメンテナンスは、日中には運行しているため、夜間に Depot にて行われている。検査をしている間に代わりに運行するための予備車両が用意されておらず、メンテナンスは夜間の限られた時間に行わなければならない。

一方、車両のオーバーホールは、Workshop にて機器を取り外して行われている。検査の所要期間は最大 45 日間程度を要するため、検査期間中にその車両の代わりに運行するための代替車両は、その都度、本社が MR 全体の RBE の使用状況を確認し、他の列車の運行への影響が少ない車両を選定して Depot へ送っている。

日々のメンテナンス（M1 から M5 まで）の様子

オーバーホール（M6 から M8 まで）の様子

出典：調査団

図 3-2-1　車両のメンテナンスの様子

MR では、RBE が導入される以前から、MR 自身により機関車のメンテナンスを実施しているため、機関車に関しては、検査項目やチェックリストがある程度確立されている。しかし、RBE に関してはそれらが十分には確立されておらず、各検査項目は、図 3-2-2 に示すような機関車用のチェックリストをそのまま流用している。したがって、運転台、台車、床下機器の検査は行っているが、客室内の検査は行われていない。また、検査項目があるものの、検査基準値が無く、また検査方法を記すマニュアルが無いため、機器や部品の状態の目視確認に留まっている他、その作業者によってメンテナンスの判断が異なるため、メンテナンスが不十分となっている。

Myanma Railway
Mechanical & Electrical Department
Instruction for checking RBE Locomotive
M-1 Checking

Running time schedule 8 hours to 50 hours					Time working allowance
No.	Works	To take responsibility	To Supervise	Checking & Recording	Super Supervision
		AA-4/AA-5	AA-3/ Supervisor	A La Hta/ A La Ma	A La Sa Ma-2/ A La Sa Ma-1
a	**Recording notebook for locomotive driving (Loco 6)**				
	To sign by reponsible person after checking & repairing the necessary records of locomotive's drivers	√	√	√	√
b	**Checking Engine Line**				
1	To check for pure oil without water in oil tank and then to fill oil filter	√	√	√	
2	To check the leakgage in oil pipe flow	√	√		
3	To check for the flow of oil from hand pump	√	√		
4	To check for the cover of the oil tank	√			
c	**To check for lubricant line**				

出典：MR

図 3-2-2　検査チェックリストの例

また、Depot では、実態として、M1 の検査期限に対して余裕があっても、所属する全車両のメンテナンスを毎日行っているため、1 両あたりにかけるメンテナンスの時間が短くなり、メンテナンスの質を落とさざるを得ない状況となっている。

インセイン DRC 車両基地を例として挙げると、

- メンテナンス対象両数（M1 から M5 まで）　機関車　11 両、RBE　39 両
- 作業時間　20 時から翌 8 時まで
- 作業 1 班の人数　機械　4 名、　電気　1 名
- 作業 1 班のメンテナンス平均両数　機関車　2 両、RBE　10 両
- RBE 5 両のメンテナンスにかける時間　2 時間

このことから、表 3-1-2 に示した検査にかかる作業時間の目安（M5 では 16 時間）に対して、RBE 5 両のメンテナンスにかける時間が不足しているため、メンテナンスが十分に行われていないことが推測できる。

現場の作業者による一般的な工具の使い方や基礎的な作業方法については、MR 入職後にメイッティーラにある運輸通信省（旧鉄道運輸省）の研修所にて新人教育を受け、その後は、Depot や Workshop で、OJT によりベテラン職員から若手職員へ指導されているため、基礎的な技能は一定程度身に付いているといえる。

車両のメンテナンスに必要な知識は、オーバーホールを担当する Workshop で各機器についての構造や仕組みの知識を蓄えているため、Workshop から Depot へと技術指導を行っている。また、Workshop では、メンテナンスに必要な部品や設備について調査を行い、不足しているものがあれば本社へ報告し、メンテナンスのための環境を整備している。

しかしながら、RBE 車両に関しては、日本から中古車両として輸入された際に、車両構造や検査・整備手順等の技術指導を受けることがほとんど無く、図面や仕様書などの資料を十分に譲り受けなかったため、既存の機関車や、重機の部品等を参考にして、独自に基準を設けたり、作業手順を考えたりしている。よって、それらの基準や作業手順が適切でないものや、機器の型式によっては全く手付かずで分解検査のできないものがある。

3.3 RBE の維持管理にかかる能力開発

MR に車両の技術者として新規に採用された場合、新人教育として、メイッティーラにある研修所にて、車両全般の基礎知識を 12 週間かけて学習する。その後は、Depot や Workshop で、OJT によりベテラン職員から若手職員へ指導され、基礎的な技能は一定程度身に付けることができる。

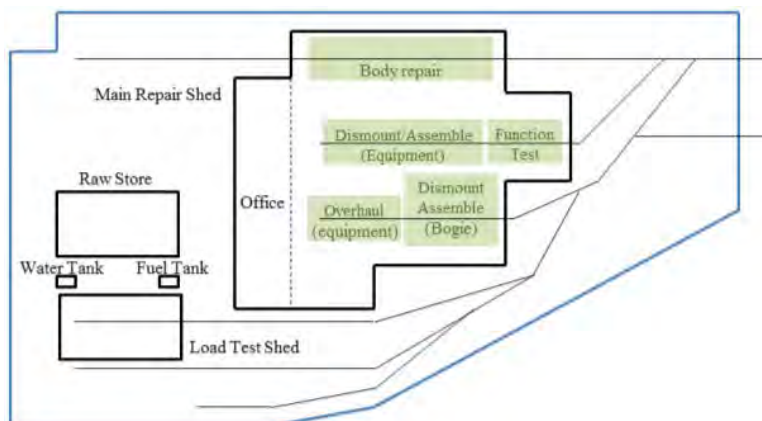
また、マンダレー地区のイワタン工場内には、ドイツの支援により 1981 年に設立された液体式ディーゼル機関車の訓練センターがある。ただし、液体式ディーゼル機関車の知識・技能の向上を図ることを目的としているため、RBE の維持管理にかかる能力開発は実施されていない。

以上のことから、RBE の維持管理体制の強化及び維持管理技能の向上に関する能力開発の実施を速やかに行う必要がある。

3.4 RBE 向け施設・設備と作業工程

● RBE 工場の施設・設備

RBE 工場は、もともと機関車用の Depot であった敷地や建物を活用したため、図 3-4-1 のように敷地が狭く、同時に並行してメンテナンスを行える車両数は少ない。また、RBE 工場の敷地が狭いために、車体から機器の取り外しと取り付けができる設備は設置されているが、エンジンの性能を確認する馬力試験機、台車の保守に不可欠な車輪旋盤等の設備は無い。このような状況のため、オーバーホールでは、各機器の分解、状態確認、組立、動作確認のみを行い、性能の確認までは行っていない。

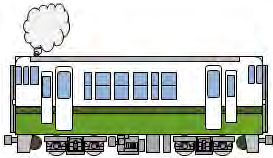
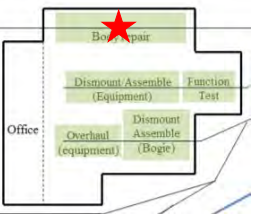
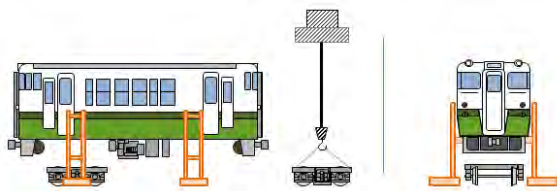
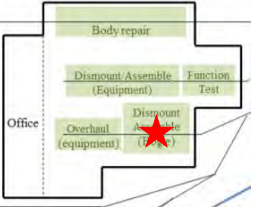
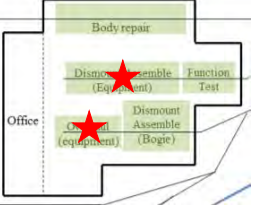
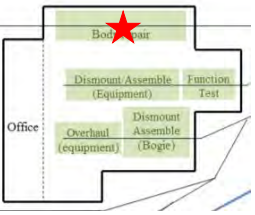
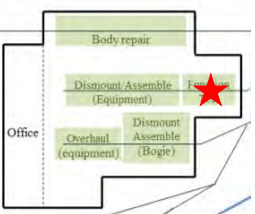
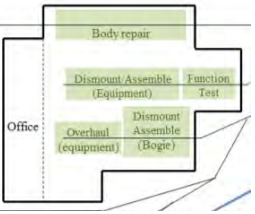
また、RBE 工場は、ヤンゴン中央駅再開発計画のエリア内にあり、再開発が開始されると、RBE 工場は移転される必要が出てくる。他方で、「ヤンゴン・マンダレー鉄道整備事業」の中で、DEMU と RBE のメンテナンスを行うための Workshop が 2023 年頃にイワタジに新設される計画である。

RBE 工場のレイアウト

左図における Office から見た
Main Repair Shed の内部の様子

出典：MR、調査団

図 3-4-1　RBE 工場の様子

RBE 工場では、次の手順で、オーバーホールを行う（図 3-4-2）。

1. 入場検査
   RBE 工場へ入場した車両のエンジンを起動し、車両の機能を検査して、機器の状態を把握する。
2. 本社への許可願い
   機器の状態が良くないものについて、修繕の許可を本社車両電気局に求める。
3. オーバーホールの実施
   本社から修繕の許可を得て、当該機器のオーバーホールを行う。
4. 車体のメンテナンス
   車体の修繕と塗装を行う。
5. 出場検査
   車両を停止させた状態で、エンジンを起動し、車両の機能を検査する。
6. 試運転
   本線で試運転を行い、車両の機能を検査する。
7. 所属先へ回送
   本社車両電気局からの指示の下、所属する Depot へ回送する。

作業内容	作業イメージ図	作業場所
1.　入場検査		
3a. 台車の オーバーホール	台車は、インセイン工場へ	
3b. エンジン・変速機の オーバーホール		
4. 車体の修繕と塗装		
5.　出場検査		
6.　本線試運転	ヤンゴン～バゴー間で行う	

出典：調査団

図 3-4-2　RBE のオーバーホール工程

これらの作業工程は、狭い施設の中で限られた設備を使って工夫して実施しており、一定の評価をしてよいと考える。円借款の「ヤンゴン・マンダレー鉄道整備事業」において、イワタジ新工場の建設が計画されているため、イワタジ新工場に適応した作業工程の検討が必要とされる。

RBE 工場にある機械設備は、以下のとおりである。

表 3-4-1　RBE 工場にある機械設備

No	機械名称	数量（台）
1	15 トン天井クレーン	1
2	バッテリー充電機	2
3	インジェクションノズル研磨機	1
4	燃料噴射ポンプ試験機	1
5	空気圧縮機試験機	1
6	空気圧縮機	1
7	溶接機械	2
8	研削盤	1
9	旋盤装置	1
10	燃料噴射ポンプ調整機	1
11	電気式昇降ジャッキ	8
12	30 トン油圧プレス	1

出典：MR 資料

- RBE が所属する Depot

Depot には、日々のメンテナンスや、故障した機器の交換に必要な設備が概ね揃っている（図 3-4-3）が、走行の安全を確保するために重要な車輪旋盤の設備は設置されていない。MR はその必要性を認識しているが、予算の都合により設置できないものと思われる。車輪形状が基準外にある場合は、リフティングジャッキを使用して輪軸一式を交換することになる。

メンテナンス用ピットとデッキ

バッテリー充電器

リフティングジャッキ

クレーン
（リフティングジャッキの代替）

運搬台車
（床下機器取付・取外し用）

出典：調査団

図 3-4-3　RBE が所属する Depot の主な保有設備

設備の保守は、原則、設備を使用するそれぞれの Workshop や Depot 自身が行っている。各組織に、設備のメンテナンスを専門に担当する部門はなく、機械を専門とする部署が設備の保守を行っている。Workshop では、Depot と比較して、設備のメンテナンスができる技術者が多いため、設備の状態が良い状態に保たれており、車両のメンテナンス作業に影響を与えるような状態ではなかった。一方で Depot では、車両のメンテナンスに人手や労力を取られ、設備のメンテナンスは十分に行なわれておらず、故障して止まった状態のものもある。

設備が故障した場合も、車両故障が発生した場合と同じように、本社へ報告し、本社の許可を得て、修理の手配を行う。もし、設備が故障して止まると、車両のメンテナンス作業が行えなくなり、運行に使用できる車両が減ることにつながる。したがって、設備を健全に保つことが必要であるが、。現状では設備のメンテナンスに十分な予算が確保されていないことと、設備のメンテナンスをする技術者が十分に配置されていないことが課題である。

MR の中長期的な設備に対するニーズとしては、RBE 用の Workshop を新規に整備することを望んでおり、2023 年頃にイワタジ工場が新設されて、RBE 工場の機能が移設される見込みである。

3.5 RBE 向け部品管理と維持管理のための調達

RBE 用の部品については、必要の都度、走行不能となった別の RBE から部品を取り外し、中古品を再利用しているため、在庫管理がされていない。したがって、RBE の故障が突発的に発生しても、走行不能となった RBE から中古品を確保するまでの間は、修理待ちのまま待機することになる。したがって、まずは、走行不能となった RBE から取り外した中古品の在庫管理を行い、不足しそうな部品を予測して、計画的に中古品を確保しておくことで、修理待ちの期間を短縮する取組みを行う必要があると考える。

MR は、予算が不足しているため、故障した車両の復旧に使用する部品だけでなく、車両のメンテナンスに必要な部品が整っておらず、車両のメンテナンスが十分にできない状況にある。特に、エンジンと変速機の部品が高額なため、エンジンもしくは変速機が故障した場合、その修理に必要な部品を手配できず、故障したままとなっている車両が多くある。現在は、Depot 等の現場の努力により、走行不能となった車両から部品を取り外し、交換部品として流用している状況である。

RBE のメンテナンス用部品は、オーバーホールで定期的に交換する部品、車両故障で交換する部品、日々のメンテナンスで交換する消耗品がある。Depot で必要な部品は、Workshop が手配し、入手後、Depot へ送付し、Depot の倉庫に保管している。なお、購入費用については MR 本社の承認が必要である。故障が発生した場合の部品の手配の流れを図 3-5-1 に示す。

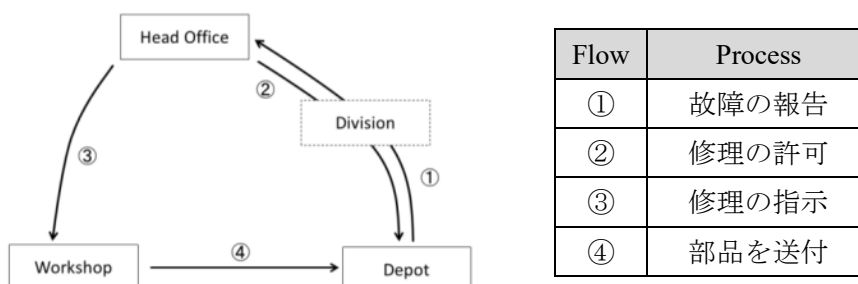
Flow	Process
①	故障の報告
②	修理の許可
③	修理の指示
④	部品を送付

出典：調査団

図 3-5-1　車両故障の際に交換する部品の手配の流れ

予算が確保できれば、メンテナンスに必要な部品を購入するときに公開入札を行う。公開入札にあたっては、必要な物品を、部品番号で指定するか、サンプル品を提示して指定するかの 2 通りの方法がある。また、部品の購入は、年に 1 度、まとめて行い、車両の種類ごとに必要な部品を Workshop へ納品している。公開入札から納品までの流れを表 3-5-1 に示す。

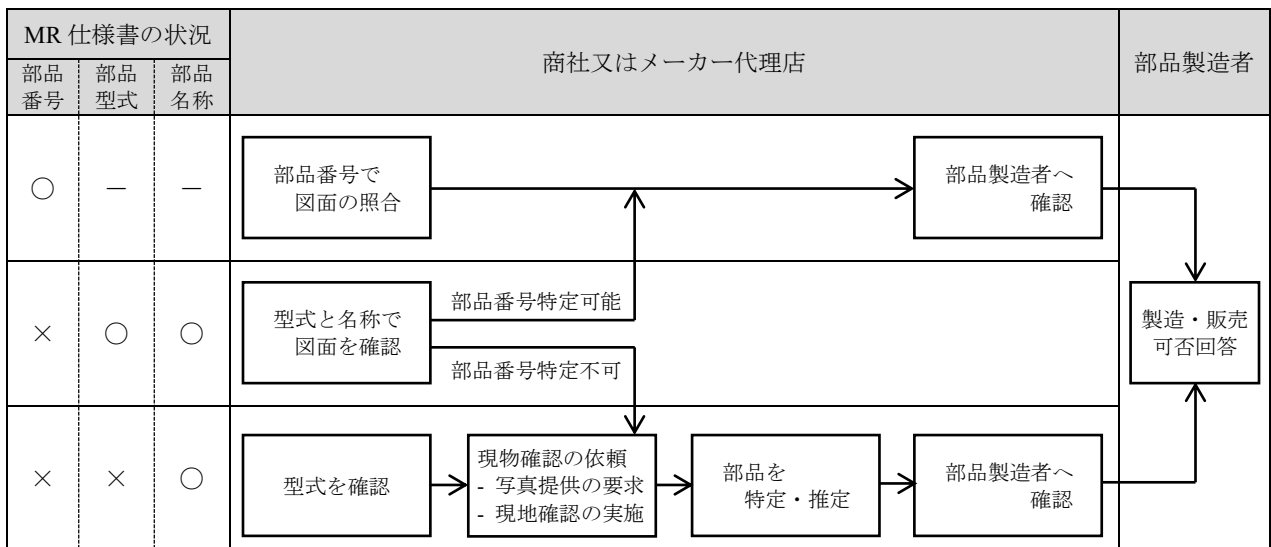
表 3-5-1　部品購入の計画から部品納入までの流れ

手順	部品供給業者	国会（委員会）	MR 本社	MR Workshop	MR Depot	内容
①			←	●		Workshop が部品の購入計画を報告
②	←	—	●			MR 本社が公開入札
③	●	—	→			部品供給業者が応札（技術仕様と価格を提示）
④			●	→		Workshop へ技術仕様の確認
⑤			←	●		本社へ技術仕様の適合・不適合の報告
⑥		←	●			国会（委員会）へ 技術仕様の適合・不適合の報告
⑦		●				入札書の開札
⑧		●				MR と製造者が交渉 （MR 基準と照合、納期等の交渉）
⑨	←	—	●			部品供給業者へ部品を発注
⑩	●	—	—	→		部品供給業者が Workshop へ納品
⑪				●	→	Depot へ部品・消耗品等を送付

出典：MR、調査団

RBE の部品購入予算は、現地通貨建てが主となっており、外貨通貨建ての予算の国会承認はかなり難しいため、高額な日本の純正品を購入することは厳しい状況である。また、部品調達時の技術仕様の確認は、Workshop が行うが、RBE の図面や部品表、仕様書等の情報をほとんど所持していないため、応札された内容が仕様と適合しているかどうかの判断が難しい。サンプル品を提示して公開入札したものについては、形状が同じでも、材質までの判定は不可能である。その結果、部品の性能が不十分、部品の寿命が短い、等のリスクを抱えている。購入部品の確認の流れを表 3-5-2 に示す。

表 3-5-2　購入部品の確認の流れ

MR 仕様書の状況 部品番号	部品型式	部品名称	商社又はメーカー代理店	部品製造者
○	―	―	部品番号で図面の照合 → 部品製造者へ確認	→ 製造・販売可否回答
×	○	○	型式と名称で図面を確認 → 部品番号特定可能 → 部品製造者へ確認；部品番号特定不可 → 現物確認の依頼	製造・販売可否回答
×	×	○	型式を確認 → 現物確認の依頼（- 写真提供の要求 - 現地確認の実施） → 部品を特定・推定 → 部品製造者へ確認	→ 製造・販売可否回答

*○：判明、×：不明、－：判明、不明のどちらでも良い

出典：国土交通省「ミャンマーにおける鉄道車両近代化に関する調査」（2014 年 3 月）

MR の要望は、以下のとおりである。

- RBE の部品が、ミャンマー国内の市場で調達できること。
- RBE の純正の部品の入手が難しい場合は、代替として安価かつ性能を満たす部品を調達できること。

RBE の部品は、多くが日本製であるために、ミャンマー市場では流通していないものが多い。しかしながら、現在もなお日本で使用されている車両の部品であれば、日本国内では流通しているため、日本の業者を通じて購入してミャンマーへ輸入することができる特定の商社を通じて、多くの部品を調達することは可能である。一方、現在日本で使用されている車両の部品以外のものは、日本国内で生産中止となっている場合が多いため、入手できない可能性が高い。その場合、代替品を探すことになるが、代替品が性能を満たしているかどうかを検証するための知識と検証のための費用が必要であり、適切に行われない可能性が高い。そこで、リパワー工事等で部品を更新する場合は、日本国内で使用され、流通している部品を採用することが必要と考える。

3.6 RBE の維持管理体制における課題と改善案の検討

これまで述べてきた課題を整理すると維持管理体制の課題は、以下のとおりとなる。

- RBE の検査体系が不十分である。
- RBE の検査項目に対応する検査基準値、作業方法が不明確である。
- 車両メンテナンスの組織間の連携が無い。
- MR 職員の現在員が不足している。
- 車両のメンテナンスのための材料調達の予算が不足している。

また、これらの課題に対して、これまで述べてきた、持続可能な維持管理体制の構築のための改善案を検討した結果をまとめると、以下のとおりとなる。

- RBE の現在の検査体系（M1 から M8 まで）について、データ等により適切かどうかを検証したうえで、検査体系を見直す。
- RBE の検査項目に対応する検査基準値、作業方法等を含めたルールを制定する。
- RBE の維持管理のコアとなる技術・技能の向上を図る。
- RBE の技術情報を Workshop に集積し、必要に応じて、Depot と共有する。
- RBE のメンテナンスマニュアルを作成する。
- RBE の検査期限に対し、適正な作業計画を行い、効果的かつ効率的な作業を実施する。
- RBE の部品調達に必要な技術情報（車両の部品表等）を整備する。
- RBE の部品調達時の検収に必要な技術情報（図面、仕様等）を整備する。

3.7 RBE の維持管理に関する民間リソースの活用

現在、Workshop と Depot で部外委託している作業は、表 3-7-1 のとおりである。

表 3-7-1　MR の部外委託作業（2016 年 3 月現在）

組織	委託作業
RBE 工場	車体修繕、車体塗装、電気配線、冷房装置の修理
インセイン DRC 車両基地	冷房装置の修理

出典：MR、調査団

これらの委託作業の内容は、鉄道に特有の作業ではなく、バスや自動車の保守などでも類似した作業があり、広く一般的な技能で行える作業である。しかしながら、鉄道車両特有の技能が必要な台車や液体式変速機の保守等は、委託されていない。

民間リソースを活用することは、現在員を増加させずに、要員不足を解消し、計画された作業を実施する体制が構築できるため、有用な方策の一つである。表 3-7-1 にあるように、すでに MR が委託を行っており、要員不足を補おうとしている。しかし、鉄道車両特有の技能が必要な作業については委託実績が無い。これは、液体式ディーゼル機関車や気動車の保守の実績のある業者が、ミャンマー国内には存在しないことを示している。また、鉄道の保守は世界においても特有な技能であるため、ミャンマー国外においても対応可能な業者が限定されてしまう。その結果、部外委託費が高くなる懸念がある。さらに、委託する業者の選定にあたっては、その業者が保有する技能を検証する必要がある。

4　RBE の活用に必要な維持管理とリパワー工事の検討

4.1 RBE の保有状況とインベントリー

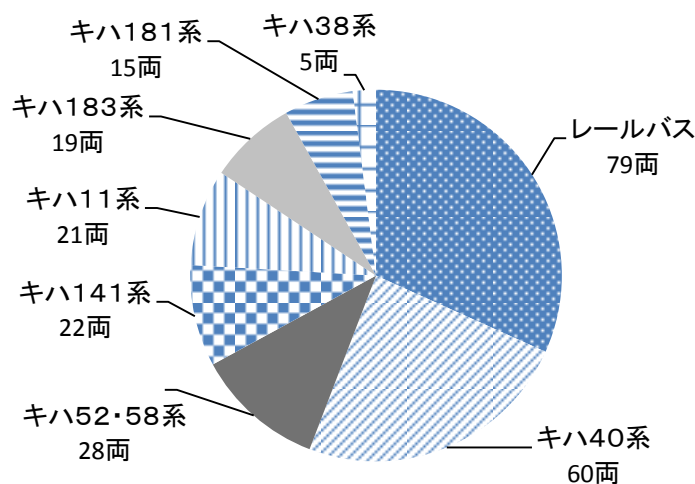
MR から入手した情報によると、JR 各社および第三セクター等から譲渡された RBE は、2016 年 6 月 7 日現在で 249 両在籍している。レールバスが 79 両、キハ 40 系が 60 両と多い。その中で走行可能な状態の車両は 170 両であり、残りの 79 両が故障のため、走行不能となっている。内訳は図 4-1-1 のとおりであり、インベントリー（集計）は表 4-1-1 のとおりである。詳細は、付録（Appendix）に掲載する。

出典：調査団

図 4-1-1　RBE の形式別内訳

表 4-1-1　RBE のインベントリー（集計）

（単位：両）

	合計車両数	走行可能車両数	走行不能車両数
キハ 40 系	60	57	3
キハ 11 系	21	21	0
キハ 52・58 系	28	8	20
キハ 38 系	5	5	0
キハ 141 系	22	22	0
キハ 181 系	15	0	15
キハ 183 系	19	11	8
レールバス	79	46	33
合計	249	170	79

出典：調査団

4.2 RBE のプロファイルと活用に向けた課題の整理

- プロファイル調査方法

本調査では、まず MR が輸入した RBE について、車両の状態にかかわらず可能な限り多くの車両を調査することを目標とした。調査するに当たっては、ミャンマー国内各地に RBE が配置されているため、なるべく多く配置されているヤンゴン RBE 工場、インセイン DRC 車両基地、ネピドー機関区、ピンマナ機関区、ミンゲ工場、イワタン工場、ヒンタダ機関区の 7 カ所を訪問し、各車両基地に所属している車両の調査を行った。しかし、日中時間帯は運用されている車両が多く、見られない車両もあるため、予備車両および故障していて動けない状態の車両の調査が中心となった。ただし、今後の改修工事の対象となりうる車両については、運用の変更を依頼して日中に調査をおこなったり、運用が終了した夜間帯に調査を実施したりもした。

車両の状態調査については、車両留置状態にて車体の状態、台車の状態、主要部品の状態を目視で確認し、今後継続して使用するうえで問題となる部分がないかを中心に調査を行った。また、故障等により止まってしまった車両については、可能な限り止まった原因を MR 職員からヒアリングを行い、記録に残すことに努めた。

- 対象車両のプロファイル調査とプロファイルデータの整理

第 1 次調査では、合計 136 両の車両の調査を行った。内訳は表 4-2-1 のとおりである。なお、この表の中には、調査時に MR から入手したリストに含まれていない元 JR 東海のキハ 11 系 5 両とキハ 40 系 12 両、JR 東日本の 4 両、および 2016 年 3 月末に譲渡された元 JR 東日本のキハ 40 系 9 両も含まれる。（プロファイル詳細は、付録（Appendix）参照。）

表 4-2-1　プロファイル調査した RBE の車両数

（単位：両）

形式	車両数
キハ 40 系	42
キハ 11 系	21
キハ 52・58 系	19
キハ 183 系	19
キハ 141 系	1
レールバスタイプ	32
客車化された RBE	2
合計	136

出典：調査団

形式毎の現在の状態は、以下のとおりであった。

- キハ 40 系

JR 北海道から 8 両、JR 東日本から 19 両（2016 年 3 月末に譲渡された 9 両を含む）、JR 東海から 30 両、JR 四国から 3 両の合計 60 両が譲渡されている。JR 東日本および JR 東海から譲渡された 49 両は、2015 年度に譲渡された車両であり、比較的状態は良い。その他の 11 両のうち、JR 四国から譲渡された 3 両は、運用から外れて 1 年以上が経過し、車体および部品の劣化が進行している。また、台車やエンジン等の主要部品が取り外されていた。JR 北海道から譲渡された 8 両のうち空調装置が搭載されている 5 両は空調の効きが悪く、メンテナンスを行っているところであった。その他 3 両は、特に問題なく運用されていた。

出典：調査団

図 4-2-1　キハ 40 系の現状の写真

- キハ 11 系

2015 年度に JR 東海から 21 両が譲渡された。譲渡されてからの年数がたっていないため、状態は良い。ただし、車両限界に支障しないように空調装置の取付部の屋根を低くする改造を受けた影響からか、空調の効きが悪いという問題が発生している。

出典：調査団

図 4-2-2　キハ 11 系の現状の写真

- キハ 52・58 系

JR 東日本から 20 両、JR 西日本から 12 両、合計 32 両が譲渡され、うち 4 両が客車化されたため、現在は 28 両が在籍している。8 両が走行可能な状態であるものの、車体の腐食が激しく、辛うじて走れる状態である。その他の 20 両については、車体の腐食が酷く、中には変形（座屈）している車両もあり、修繕するレベルを超えた状態になっている。MR としても、これらの車両のリパワーは考えておらず、廃車する予定にしている。

出典：調査団

図 4-2-3　キハ 52・58 系の現状の写真

- キハ 183 系

JR 北海道から 19 両が譲渡された。すべての車両が運用されておらず、運転台付の一部の車両は、屋根の高さが高いため、車両限界に収める改造に着手したまま放置された状態となっている。それ以外については、比較的状態は良いものの、今後の使用計画が明確ではなく、そのまま留置されている。

出典：調査団

図 4-2-4　キハ 183 系の現状の写真

- キハ 141 系

JR 北海道から 22 両が譲渡された。車輪削正予定の 2 両を除き、全ての車両が運用についている。地方の車両基地の配置が多く、また運用中のため 1 両だけの調査となったが、状態は良く、今のところ問題となるようなところは見当たらなかった。ただし、台車・液体式変速機は、JR 北海道在籍時代に廃車となった車両からの再利用品のため、経年は経っている。

出典：調査団

図 4-2-5　キハ 141 系の現状の写真

➢ レールバスタイプ

民鉄および第三セクターの計 13 社から合計 85 両が譲渡された。車両の種類が多く、主要部品の型式も様々なものがある。RBE の中でも MR に譲渡されてから経年が経ったものが多く、走行ができない状態のものが 39 両と半数近くにまで達している。その一因は、部品の種別が多いことにより保守部品の入手がしにくく、そのまま修繕待ちのため放置せざるを得ない状況であるためである。また、長期間屋外で留置されているため、車体の台枠の腐食が激しく、車体強度も十分確保できない状態になっている車両が多く見られた。LE-Car と呼ばれるタイプには、軽量・低コスト車両を目指したリベット組立構造の車両が多くあり、鉄板の厚さが薄く一般的なアーク溶接による補修ができないため、腐食が進行したものは車体の修繕もできない状態となっている。

出典：調査団

図 4-2-6　レールバスの現状の写真

➢　客車化された車両

MR が導入した RBE の中には、主要機器が故障して使えなくなったものを中心に客車に改造されたものがある。キハ 47 系から 1 両、キハ 52・58 系から 4 両、レールバスタイプから 6 両の計 11 両存在する。これらの車両は、ブレーキ部品以外の機器が撤去されてしまっているため、RBE に戻すことは不可能な状態である。

出典：調査団

図 4-2-7　客車化された元キハ 58 系の現状の写真

調査状況を表にまとめると表 4-2-2 のようになる。

表 4-2-2　RBE の形式別状況およびプロファイル調査結果

（単位：両）

形式	車両数	MR 所有 RBE　249 両				記事
		走行可能		故障のため走行不能		
		未確認	調査実施		未確認	
キハ 40 系	60	18	39	3	―	JR 北海道 8、JR 東日本 19、 JR 東海 30、JR 四国 3
キハ 11 系	21	―	21	―	―	JR 東海 21
キハ 52・58 系	28	6	2	17	3	JR 東日本 20、 JR 西日本 12（内 4 両は客車化）
キハ 38 系	5	5	―	―	―	JR 東日本 5
キハ 141 系	22	21	1	―	―	JR 北海道 22
キハ 181 系	15	―	―	―	15	JR 西日本 15
キハ 183 系	19	―	11	8	―	JR 北海道 19
レールバス	79	29	17	15	18	第三セクターおよび民鉄 13 社
合計	249	170		79		

出典：調査団

主要部品であるエンジンおよび液体式変速機毎にまとめると、表 4-2-3、表 4-2-4 のようになる。

エンジンの型式は 15 種類、液体式変速機の型式は 24 種類を保有しており、非常に多種のエンジン・液体式変速機を保有している。これは、メンテナンスを実施するうえで、型式ごとに構造を理解する必要がある他、それぞれについて専用の保守部品を準備する必要があり、メンテナンスを実施していく上で大きな問題となっている。さらに、すでに製造中止となっている型式も多く、保守部品も入手できなくなっているものもあり、メンテナンスを行いたくても行えない実情も抱えている。これからも長く車両を使用していくためには、保守部品が確保できる型式に統一していく必要があり、エンジン等の主要機器の取替を中心としたリパワー工事の実施が必要である。

表 4-2-3　エンジンの型式別保有台数

No	型式	メーカ	台数 （台）	搭載車両
1	DMF13HS	新潟鉄工所	66	キハ 38 系、キハ 141 系、 レールバス(NT-120D, CR-70, MR-100)
2	DMF13HZ	新潟原動機	32	キハ 40 系、キハ 52・58 系、 レールバス(MR-100, LE-30)
3	DMF13HZC	新潟原動機	4	キハ 183 系
4	DMF15HSA	新潟鉄工所	36	キハ 40 系、キハ 183 系
5	DMH17	新潟鉄工所	24	キハ 58 系
6	DMF18HZ	新潟原動機	4	キハ 183 系
7	DML30HSE	新潟鉄工所	10	キハ 181 系
8	DML30HSI	新潟鉄工所	13	キハ 181 系、キハ 183 系
9	DMF11HZ	コマツ	22	キハ 52・58 系、レールバス(LE-20)
10	SA6D125H-1A	コマツ	1	レールバス(IRT355)
11	PE6HT03	日産ディーゼル	6	レールバス(ISE-1, LE-20)
12	PE6HT03A	日産ディーゼル	40	レールバス(LE-20, LE-30, NT100)
13	C-DMF14HZ	カミンズ	4	キハ 40 系
14	C-DMF14HZA	カミンズ	21	キハ 11 系
15	C-DMF14HZB	カミンズ	26	キハ 40 系

※新潟原動機は、新潟鉄工所を前身とする会社

出典：MR、調査団

表 4-2-4　液体式変速機の型式別保有台数

No	型式	メーカ	台数（台）	搭載車両
1	DF115	新潟コンバータ	101	キハ 38 系、キハ 52・58 系、キハ 141 系
2	DW4	新潟コンバータ	1	キハ 181 系
3	DW4C	新潟コンバータ	4	キハ 181 系
4	DW4D	新潟コンバータ	2	キハ 181 系
5	DW4E	新潟コンバータ	7	キハ 181 系
6	DW4F	新潟コンバータ	1	キハ 181 系
7	DW9A	新潟コンバータ	8	キハ 183 系
8	DW10	新潟コンバータ	22	キハ 40 系、キハ 183 系
9	C-DW14A	日立ニコトランスミッション	29	キハ 40 系
10	N-DW14B	日立ニコトランスミッション	5	キハ 40 系
11	N-DW14C	日立ニコトランスミッション	2	キハ 183 系
12	C-DW15	新潟コンバータ	21	キハ 11 系
13	N-DW17	日立ニコトランスミッション	4	キハ 183 系
14	DBR115	新潟コンバータ	3	レールバス(CR-70)
15	TACN-22-1103	日立ニコトランスミッション	2	レールバス(LE-20)
16	TACN-22-1103B	日立ニコトランスミッション	10	レールバス(LE-20)
17	TACN-22-1103C	日立ニコトランスミッション	23	レールバス (LE-20,NT-100,NT-120D,MR-100)
18	TACN-22-1105	日立ニコトランスミッション	7	レールバス(MR-100)
19	TACN-22-1105B	日立ニコトランスミッション	16	レールバス(MR-100)
20	TACN-22-1108	日立ニコトランスミッション	4	レールバス(LE-30)
21	TACN-22-1613A	日立ニコトランスミッション	5	レールバス(LE-30)
22	SCR-091A	神鋼造機	3	レールバス(LE-20)
23	SCR-091B-4B	神鋼造機	11	レールバス(LE-20,ISE1)
24	KTF3335A-2A	コマツ	1	IRT355

※日立ニコトランスミッションは、新潟コンバータを前身とする会社

出典：MR、調査団

4.3 RBE の活用に必要な維持管理体制・計画と改修工事の検討

(1) RBE の活用に必要な維持管理体制・計画

これまで述べてきたとおり、RBE の活用を促進するためには、車両故障による走行不能の発生を最小限にするための維持管理体制の強化と、適切な検査体系に基づく維持管理計画の実行が重要となる。そのためには、RBE の維持管理に必要なしくみ・ルール（組織、予算、要員、資材、設備、知識・技能等）の見直しによる最適化を図る必要がある。

また、1.3.2 (2)で述べたように、RBE の将来の故障予測に基づいて走行可能な車両数を算出すると、2021 年に 54 両が不足するということが予測される。1.3.2 (3)では、その不足する車両を補う方策を検討したが、そのうち新車の購入については、財政状況を考慮すると現実的に難しく、日本からの RBE の購入については、日本の鉄道事業者の計画に依るため計画的かつ継続的に実施することは不可能である。そのため、RBE の寿命を延伸して最大限に活用する方法として、エンジン等の主要機器の取替を中心としたリパワー工事を実施することを検討する。

(2) MR のニーズに基づくリパワー工事の候補車両の選定

MR にリパワー工事の対象車両について聞いたところ、以下の要望が出された。

a) なるべく動けなくなった車両から選定してほしい
b) 機器は統一してほしい
c) ミャンマーの気候風土に合った仕様にしてほしい

a)は、1.3.2 (2)で述べたように今後車両の不足が見込まれる中で、少しでも使用可能な車両数を増やすために出された要望である。b)は、4.2 で述べたとおり、機器の構造の理解と、保守部品の確保を容易にするために出された要望である。c)は、酷暑期に気温が 40 度を超えるミャンマーにおいても、ラジエータの冷却性能や空調の性能を十分に持った仕様とし、オーバーヒートによる故障や空調能力不足による乗客の不満を少なくするために出された要望である。また、上記 3 項目の要望に加え、リパワー後も 10 年程度は使用できる車両を選定する必要があると考える。

これらの MR の要望を考慮しつつ、条件を満たすように候補車両の選定を検討したが、a)に示したような動けなくなった車両は、以下の問題点を抱えており、対象からは外すべきと考える。

- 車体・部品の腐食・劣化が激しい

  車体について、一見外観がきれいに見える車両においても、床下から見ると錆が進行しており、手でボロボロと剥がれ落ちるものが多い。このような車両は、外板・骨組みともに内部まで錆が進行し、部分的に切取り・取換えを行っても溶接の熱によりさらに強度低下を進めることになるので、車体全体の強度を維持することは困難である。特に台枠は、車体の強度上で最重要部位に当たるため、溶接による熱により車体の変形（座屈）を起こすなど、結果的に寿命をさらに短くすることになる。それゆえ、台枠に錆があるものは、リパワー対象から外す必要がある。

出典：調査団

図 4-3-1　台枠が錆びて穴があいている状態

部品については、屋外での留置により、腐食・劣化が進行し、そのままでは使用できなくなっているものが多い。これらの部品は、新規に購入する必要があるが、車両ごとに必要な部品がまちまちであり、詳細な調査を実施してから調達をする必要がある。部品の手配には、時間がかかるものも含まれており、リパワー工事の期間が延びる可能性があり、他の車両の工事工程にも影響する。また、コストも莫大な金額となる。このため、このような車両はリパワー対象から外すべきと考える。

出典：調査団

図 4-3-2　雨ざらしでの状態で腐食が進行している電気部品

- リパワーで交換する部品以外の部品で取付けられていないものが多い

  長期間にわたり運用から外れている車両は、故障により使えなくなっている部品の他に、他の車両の補修用として部品が取られているものが多い。これらの部品について、リパワー工事において取替を予定していない部品が多く含まれており、それらを新規に調達する必要がある。これらの部品でも、前述した腐食・劣化した部品と同様、必要な部品の詳細な調査が必要なこと、調達に時間がかかること、リパワー工事の工程が延びること、コストが大きくなることなどの問題がある。したがって、リパワー対象からは外すべきと考える。

出典：調査団

図 4-3-3　継電器がすべて外された状態

- 車両の種類が多い

  走行不能により止まっている車両の多くは、プロファイル調査の結果によると、レールバスタイプの車両が多く含まれている。これらの車両は、車体構造だけでなく、制御システムやブレーキシステムがそれぞれ異なるものが多く、機器の取替だけでなくシステムの仕様もそれぞれに合わせなくてはならない。これらの変更には、設計が必要となり、変更前の仕様を熟知した車両メーカによる設計が必要となる。設計をする際も、多くの時間と労力を必要とし、コストも莫大な金額となることが予想される。したがって、これら車両についてはリパワー対象から外すべきと考える。

上記に挙げた問題点から、動けなくなっている車両のリパワーは、多大な労力とコストもかかるうえ、長期間の使用にも耐えられないことが明らかであるため、対象車両から外すべきである。

リパワー対象車両には、車体の状態の問題がなく、必要な部品が揃っている必要がある。プロファ

イル調査結果から、現在走行が可能な車両は、走行に必要な部品が揃っており、車体の状態も良いものが多い。しかしながら、これらの車両も譲渡元の日本の各鉄道事業者は老朽化していることを理由に廃車した車両であるので、早急に走行に関わる機器の更新を行う必要がある。これらを踏まえ、以下の条件で対象車両の選定を行った。

- 車体の劣化・腐蝕があまり見られず、10 年程度の使用に耐えられるもの
- 主要機器の老朽化が進んでおり、早期に取替が必要と思われるもの
- エンジン・液体式変速機の本体が製造中止になり、メンテナンス部品の供給がなくなる可能性が高いもの
- 車両数が多く、エンジン・液体式変速機等の主要機器の型式の統一化により、メンテナンス性の向上の効果が高いもの

以上の条件をプロファイル調査の結果に照らし合わせると、キハ 40 系を対象車両として選定することが最良と考える。選定理由を以下に示す。

- 車体の劣化・腐食が少ない。車体構造が丈夫にできており、強度的にも問題がなく、10 年程度の使用に耐える可能性が高い。
- エンジン・液体式変速機の経年が平均 35 年を超えて老朽化しており、早期に取替が必要である。
- エンジン・液体式変速機本体は製造中止となっており、将来メンテナンス部品の供給がなくなる可能性がある。
- 車両数が 60 両と多く、エンジン・液体式変速機等の主要機器の型式の統一化により、メンテナンス性の向上の効果が高い。

ただし、キハ 40 系は、同じ車両形式であっても、国鉄時代の製造段階で下記の表のように 13 種類の仕様の車両が存在し、これらの仕様のうち 11 種類が MR に譲渡された車両の中に含まれている。また、JR 各社でエンジン・液体式変速機の交換、空調装置の取付、車内レイアウトの変更など、オリジナルのものから様々な改造がされており、仕様の差はさらに増えている。主要機器で見てもエンジンで 4 種類、液体式変速機で 3 種類があり、リパワー工事を行うに当たっては、これらの仕様の差を考慮した選定および設計が必要である。

表 4-3-1　キハ 40 系の仕様一覧

<table>
<tr><th>運転台</th><th>客扉</th><th>形式</th><th>番台区分</th><th>仕向地</th><th>台車枕バネ</th><th>デッキ</th><th>便所</th><th>MR 保有数
（両）</th></tr>
<tr><td rowspan="3">両</td><td rowspan="3">片開き</td><td rowspan="3">キハ 40 形</td><td>100</td><td>北海道</td><td rowspan="2">空気</td><td rowspan="2">有</td><td rowspan="3">有</td><td>2</td></tr>
<tr><td>500</td><td>寒地</td><td>11</td></tr>
<tr><td>2000</td><td>暖地</td><td>コイル</td><td>無</td><td>8</td></tr>
<tr><td rowspan="4">片</td><td rowspan="4">両開き</td><td rowspan="4">キハ 47 形</td><td>0</td><td rowspan="2">暖地</td><td rowspan="2">コイル</td><td rowspan="4">無</td><td>有</td><td>4</td></tr>
<tr><td>1000</td><td>無</td><td>4</td></tr>
<tr><td>500</td><td rowspan="2">寒地</td><td rowspan="2">空気</td><td>有</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1500</td><td>無</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="6">片</td><td rowspan="6">片開き</td><td rowspan="6">キハ 48 形</td><td>0</td><td rowspan="2">暖地</td><td rowspan="2">コイル</td><td rowspan="6">有</td><td>有</td><td>0</td></tr>
<tr><td>1000</td><td>無</td><td>1</td></tr>
<tr><td>300</td><td rowspan="2">北海道</td><td rowspan="4">空気</td><td>有</td><td>3</td></tr>
<tr><td>1300</td><td>無</td><td>3</td></tr>
<tr><td>500</td><td rowspan="2">寒地</td><td>有</td><td>15</td></tr>
<tr><td>1500</td><td>無</td><td>9</td></tr>
</table>

※番台区分は、新製時のものであり、改造により改番されている車両がある。

出典：MR、調査団

また、1.3.2 (2)で述べたように、RBE の将来の故障予測に基づいて走行可能な車両数を算出すると、DEMU が導入される 2021 年には、54 両が不足することになる。ただし、この算出の前提条件では、今後の日本からの RBE の輸入は無いとしていたが、実際には日本では今後も気動車の老朽取替が行われるため、不足分のうちの 4 両程度は新たに日本から RBE を輸入して補うことができると思われる。したがって、その分を考慮し、2021 年までに 50 両のリパワーを実施することが妥当であると考える。

そこで、対象車両として最良と考えるキハ 40 系は、現在 60 両もの十分な両数が存在しているため、そのうちの 50 両をリパワーの対象とすることを MR に提案した。しかし、ミャンマーに譲渡されたあとの経年が比較的少ないキハ 40 系のみを対象にすると、MR に対して批判的な意見が出てくる恐れがあるため、他の形式も対象に含めることを検討してほしいとの要望があった。また、リパワー全体のコストダウンのニーズもあった。そこで、他の形式の追加を検討したところ、三陸鉄道から譲渡された LE-30 形式の 5 両を選定し、その分キハ 40 系は削減した。LE-30 の選定理由は、次のとおりである。

- 第三セクターで使用されたレールバスタイプと言われる車両であるが、比較的車体構造が丈夫にできており、車両の劣化・腐食も少ない。
- エンジンの経年劣化が進んでいる。
- 現在搭載されているエンジン・液体式変速機は、キハ 40 系のリパワーで搭載されることが想定されているものと同じ型式であるため、型式の統一化が容易である。また、液体式変速機をそのままにしてエンジンのみの取替をしても型式の統一が可能である。そのため、エンジンのみの取替によりコストダウンを図ることができる。

リパワーの対象機器は、キハ 40 系に対しては、経年劣化により老朽化しているエンジン、変速機と、車両の機能を維持するために重要なラジエータ、空気圧縮機とし、それらはすべて新品に交換することにしている。キハ 40 系のうち JR 東日本から譲渡された車両は、現状は空調装置が搭載されていないため、車内の快適性を向上するため、オプションとして新品の空調装置を設置することが可能である。LE-30 に対しては、さらなるコストダウンを図るため、対象機器はエンジンのみとし、それ以外の機器は現状のものを継続して使用することにしている。

以上をまとめると、リパワーの対象車両形式、両数、対象機器は表 4-3-2 のとおりとなる。

表 4-3-2　リパワーの対象車両形式・車両数・対象機器

	対象車両形式 （譲渡元）	車両数	対象機器			
			エンジン	変速機	ラジエータ	空気圧縮機
*1	キハ 40 系 （JR 東日本）	18 両	**新品**	**新品**	**新品**	**新品**
2	キハ 40 系 （JR 東海）	27 両	**新品**	**新品**	**新品**	**新品**
3	LE-30 （三陸鉄道）	5 両	**新品**	再用	再用	再用

「新品」…新品に交換する。

「再用」…現状の機器を継続して使用する。

*1：オプションとして、冷房装置の設置が可能

出典：調査団

(3) リパワー工事内容の検討

リパワー工事を行うに当たっては、今後 10 年程度は使用可能な車両にすることを目標に設定し、以下の機器を新しいものに取り替えるものとする。また、ミャンマーの気候風土に合わせた仕様にする必要があるため、冷却性能の向上等を同時に実施するものとする。代表的な機器は、以下を想定している。

a) 対象車両共通

- エンジン　DMF13HZ 系

b) キハ 40 系のみ対象

- 液体式変速機　TACN-22-1600 系
- 推進軸
- ラジエータ
- オイルクーラー
- 充電発電機

- 空気圧縮機
- 一部の配管（油、水、空気)、吸排気管
- 一部の配線（制御系統)、機関制御箱、ツナギ箱、ジャンパ連結器
- 機関ツリ、機器ツリ、配管ササエ等の金具類、防振ゴム

c) オプションとしてキハ 40 系（譲渡元が JR 東日本）のみ対象

- 空調装置　機関直結駆動式室内分散型

主要機器の選定にあたっては、プロファイル調査の結果を考慮し、メンテナンス作業性、保守部品の入手性などを考慮して選定している。それぞれ主要機器の選定理由を以下に記述する。

【エンジン】

エンジンは､既存の RBE に多く搭載されている DMF13HS および DMF13HZ 系と同型の DMF13HZ 系を採用する。エンジン型式を統一することで、メンテナンス作業の軽減および保守部品の入手性の容易化を進める。本系列のエンジンは、構造がシンプルで MR もメンテナンスには自信を持っている。また、現在の最新形式であり、信頼性が高いエンジンである。

MR からは、新潟原動機製エンジンは保守部品の入手が難しいという話を聞いている。RBE 工場にて部品の入手性について質問したところ、クランクシャフト、シリンダヘッド、コネクティングロッドの 3 点の入手が難しいということであった。これらの部品は、通常メンテナンスで交換する部品ではなく、エンジン全体の老朽化に起因する原因にて交換の必要が発生しているものと思われる。この 3 点以外の部品は、現在入手できる状態にあり問題は解消されつつある。

【液体式変速機】

液体式変速機については、エンジン性能およびエンジンへの取付互換性に依存するため、新形式の TACN-22-1600 系を採用する。ただし、型式名は異なるものの元 JR 東海のキハ 11 系に搭載されている C-DW15 の同系列機種であり、メンテナンス作業および保守部品は共通化が可能である。現在の最新形式であり、日本の鉄道事業者での採用実績も豊富で、信頼性が高い。

【ラジエータ】

ラジエータは、ミャンマーの暑い気候においても十分な冷却性能を有するとともに、現状の線路の状態では走行中に砂ぼこりを吸込みやすいため、放熱フィンの間隔が広く、目詰まりを抑制できるものを採用する。

【空気圧縮機】

空気ブレーキやドアエンジンの動力源に用いる圧縮空気を作り出す空気圧縮機は、C600 形を採用する。この機種は、既存の RBE にも多く取り付けられており、構造がシンプルでメンテナンス作業性が良い。また、設計は古いが、その分高い信頼性がある。DMF13HZ 系エンジンに直接搭載することが可能であり、艤装が容易である。

【空調装置】

空調装置は、改造が容易でかつ部品点数が少なくて済む、機関直結駆動方式の室内分散型を提案する。この方式は、空調装置の動力源（冷媒の圧縮）を走行用エンジンから供給を受け、床下に設置したコンデンサで冷媒を冷却し、室内に設置した室内熱交換器（エバポレータ）で冷気を吹き出す方式である。MR からは、床下搭載のコンデンサではフィルタ部に塵埃が付着しやすいので屋根上搭載を希望されているが、メンテナンスを行うに当たって屋根上に登るための点検台が車両基地にはなくメンテナンスを行いにくいため、メンテナンス作業性を重視し、床下搭載を提案する。

リパワーで上記選定機器を使用した場合の、主要機器の搭載イメージを、図 4-3-4 に示す。

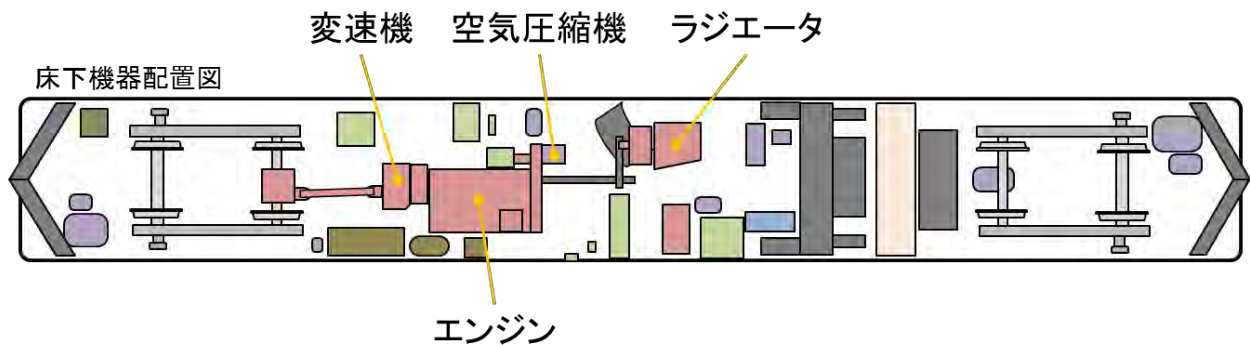
主な交換対象機器（キハ40 形の場合）

出典：調査団

図 4-3-4　リパワーで交換する主要機器の搭載イメージ

(4) リパワー工事の工程

検討したリパワー工事の内容を基にした1両あたりの大まかな工程は、図4-3-5のように想定している。

作業内容	第1週	第2週	第3週	第4週	第5週	第6週	第7週	第8週
機器と配管の取外し	【艤装2】							
鉄工作業		【溶接3】			【溶接1】			
機器取付					【艤装3】			
配管	【配管2】				【配管2】			
配線	【電気2】				【電気2】			
エンジンと液体式変速機の取付							【艤装3】	
機能検査								【配管1】 【電気1】

【　】　担当作業者の技能分野を示し、数字は必要最小限の人数を示す。

出典：調査団

図4-3-5　1両あたりのリパワー工事の基本工程案

各作業内容は、以下のとおりである。

- 機器と配管の取外し
  RBEの床下にある不要な機器と配管を取り外す。
- 鉄工作業
  新品に交換する機器や配管を取り付けるための金具を、車両に溶接で取り付ける。
- 機器取付
  新たに取り付ける機器のうちエンジンと液体式変速機を除いた機器を取り付ける。
- 配管
  燃料管、水管、空気管等の必要な配管を取り付ける。
- 配線
  エンジン制御、変速機制御、ブレーキ制御等の必要な配線を行う。
- エンジンと液体式変速機の取付
  新しいエンジンと液体式変速機を取り付ける。

● 機能検査

工事に関連した機器の機能を検査する。

これらの作業で 1 両あたりに必要な作業者数は、図 4-3-5 に示したとおり、技能分野別に次のとおりである。

溶接作業者 3 人、配管作業者 2 人、電気作業者 2 人、艤装作業者 3 人（合計 10 人）

(5) リパワー工事における役割分担

リパワーの施工に向けて、MR、コンサルタント、コントラクターのそれぞれの役割分担の想定を表 4-3-3 に示す。

リパワー工事は MR による施工とし、作業者は MR 職員を想定している。また、工事中の技術的なアドバイザーとして、リパワー用の機器を供給し、リパワー用の図面の作成に関わるコントラクターの技術者 2 名（溶接、電気工事の技術者各 1 名）が工事期間中に現地に派遣されることを想定している。これは、リパワー工事中の技術的なトラブル対応等に即応するために必要であり、その他、リパワー工事の品質確保、工程の進捗管理の助言等の大きな役割も担っている。

表 4-3-3　リパワー工事における役割分担

	MR	コンサルタント	コントラクター
入札業務	X		
入札支援		X	
施工監理		X	
工事用図書作成			X
工事用部品納入			X
据付工事	X		
据付工事の技術的な指導			X
工事後のメンテナンス	X		
メンテナンスの技術的な指導			X
スペアパーツ供給			X

(6) リパワー工事に必要な費用

リパワー工事には以下の費用が必要となる。

- 機器および取付に関わる部品の費用

想定しているリパワー工事は、走行に関わるエンジン・液体式変速機等の主要機器の購入と、主要機器の取付に必要な部品の供給が含まれる。台車や走行に関係しない機器のメンテナンス、内外装の塗装、客室・運転室の整備に必要な費用は含まない。

- スペアパーツ費用

リパワー工事を実施しても、大きな故障がなく安定した運行をさせていくためには、日々のメンテナンスが重要であり、そのために日々必要な保守部品を準備する必要がある。また、早期に修繕することが難しいエンジンや変速機などの故障が発生した場合を想定して、それらの主要機器については予備の機器を準備することを推奨する。しかし、保守部品および予備の機器を含めた概算費用は、ミャンマー国内のルールにより機器の購入費の 15%以内と定められているため、必要最小限とする。

- 機器およびスペアパーツ保管費用

リパワーで使用する機器およびメンテナンスで必要なパーツ類について、紛失・盗難等の防止の観点から、専用の保管庫を準備することが望ましい。保管庫の設置スペースは MR 敷地内とするが、保管庫の手配の費用が必要である。輸送に用いるコンテナをそのまま保管庫に活用する方法もある。

- 工事用図面等の資料作成費用

リパワー工事を行うに当たって、作業マニュアルや各機器の取り扱いマニュアルを含む図面や資料が必要不可欠である。これらは、対象車両を熟知し、リパワー用の図面の作成に関わるコントラクターが作成する。

- 技術アドバイス費用

前述のとおり、工事の技術的なアドバイザーとして、コントラクターの技術者 2 名が工事期間中に現地に滞在することが必要である。それに加え、MR はこれまでにキハ 40 系のリパワー工事の経験が無いため、初回の工事の際には、コントラクターにより工事の全体的な作業内容に関する技術指導を追加で行うことが必要である。

技術指導の内容は、MR にとって新しい技能であるエンジンと液体式変速機等の取付作業に関連する内容が中心となり、具体的にその候補は、鉄工作業、配管、配線、エンジン及び液体式変速機の取付、機能検査の 5 つの作業である。技術指導を行う車両では、それぞれの作業工程で 1 週間程度の工程の延長が想定され、1 両あたりのリパワー工事の工程は 3 か月になると見込まれる。

技術指導の対象車両は、リパワー工事の内容が異なる車両の種類ごとに行うことが望ましい。リパワー工事対象車両のうち、床下機器の配置によりキハ 40 系を分類すると、次の 3 種類に分け

られる。

・JR 東日本から譲渡された両運転台・空調装置無しのタイプ

・JR 東日本から譲渡された片運転台・空調装置無しのタイプ

・JR 東海から譲渡された片運転台・空調装置有りのタイプ

したがって、技術指導は、これらの 1 種類につき 1 両とし、合計 3 両分について行うことが望ましい。

- 環境対策費用

1990 年頃までに製作された鉄道車両には、アスベストを含む塗料が使用されている。今回対象車両として選定したキハ 40 系、LE-30 も該当しており、床下および室内の断熱目的に使用されているアンダーシールと呼ばれる塗料に含まれている。リパワーでは、エンジン等の主要機器の外形寸法の変更により、既存の機器とは取付位置が変わるため、それに伴い、床下の一部分のアンダーシールの除去が必要となる。アスベストを含む塗料の撤去には、外部環境への飛散防止を行う必要があるため、専用の囲いブースを設置し、ブース内で作業する作業者への防塵マスク・防護服の着用、および撤去廃棄物の保管管理が必要である。これらアスベスト含有塗料の撤去には、専門の業者による作業指導の下、MR 作業者に行ってもらう必要があるため、これに関わる費用が必要である。

この作業指導は、始めの 3 両に対して、1 両あたり 3 名の指導者が、約 2 週間かけて行うこととする。

- 設備

リパワー工事を行う場所にもよるが、工事を施工するに当たっては必要な設備の整備が必要である。具体的には、床下に取り付けるエンジンおよび液体式変速機を持ち上げるために、5 トンまで対応可能なテーブルリフターが必要である。MR の各工場にて調査した結果、必要な設備は所有していることが確認できたため、現時点では新たに購入が必要な設備は無いと判断している。その他、電線結線用の圧着工具も必要であるが、少額のため MR による購入も可能と考えている。

(7) リパワー工事の全体スケジュールと要員の検討

- リパワー工事の全体スケジュールの検討

リパワー工事は、最初、エンジンのみを対象とする LE-30 の 5 両を施工し、その後キハ 40 系の種類別初回工事の技術指導を 3 両分行い、その後、残り 42 両のリパワー工事を始めることを想定している。この 42 両の施工にあたっては、ラインを増やすことで、リパワー工事の期間を短縮する他、集中的に作業を行うことで、作業者の作業効率を上げることが期待できる。一方で、ラインを増やすほど、そのために設備を増強することが求められるが、1 両毎の工程をずらすことで、設備を効率的に運用しながら、工事の能力を挙げることができる。ここではリパワー工事のラインについての検討結果を述べるが、必要な設備については、リパワー工事の実施場所選定のところで、共に述べる。

ライン数に対して、作業者数や工事期間等を計算したところ、表 4-3-4 のようになった。この表より、作業者の効率を考えると、作業者 MM が最も少なくなる 4 ラインが望ましいことが分かる。したがって、リパワー工事は、4 ラインで行うことを提案する。

表 4-3-4　リパワー工事（42 両）におけるライン数の比較

ライン数	作業者数（案）	工事期間（概算）	作業者 MM（概算）
1	12 人	約 6 年 7 か月	約 930MM
2	19 人	約 3 年 5 か月	約 754MM
3	27 人	約 2 年 4 か月	約 714MM
4	34 人	約 1 年 9 か月	約 679MM
5	41 人	約 1 年 6 か月	約 688MM

*MM: 作業者×月

出典：調査団

この結果を基にし、4 ラインで施工すると仮定すると、工事着工後の全体のスケジュールは、図 4-3-6 のようになり、着工後 30 カ月で完了する見込みとなる。

車両形式	両数	Year1				Year2				Year3	
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2
LE-30	5両										
キハ40系（種類別初回工事）	3両										
キハ40系	42両										

出典：調査団

図 4-3-6　リパワー工事着工後の全体スケジュール

- リパワー工事実施時の要員数

MR 作業者の要員数について、1 両あたり 2 カ月の工期とし、4 ライン体制で行うとすると、最低限、下記の人数が必要である。

溶接作業者 8 人、配管作業者 9 人、電気作業者 9 人、艤装作業者 8 人（合計 34 人）

コントラクターの技術指導者については、工事期間中の延べ人数は、78MM 程度が必要であると想定している。

<u>78MM の内訳</u>

・工事期間中の技術指導（50 両すべてに対応）　　2 名×（9 カ月＋21 カ月）＝60MM

・初回工事における追加の技術指導（最初の 3 両のみ対応）　　2 名×9 カ月 ＝18MM

(8) リパワー工事実施場所の選定

リパワー工事を計画するにあたり、次の点が工事実施場所選定のポイントとなる。

- 作業スペース

  リパワー工事を行う作業スペースが確保できること。

  - RBE 車両を 2 ヶ月間にわたり、定置できること。
  - RBE 車両を約 2 年間、同時に 4 両のリパワー工事が行えること。
  - 留置した車両の周囲に、部品等の取付ができるスペースがあること。
  - 工事期間中の材料の保管場所が確保できること。

- 設備

  リパワーを行うための設備が整っていること。

  - リパワーの部品に関連する取付金具や治具が製作できる設備が備わっていること。
  - 溶接設備が備わっていること。

- 物流

  リパワーに使用する部品の運搬が容易なこと。

  - 日本からの輸入部品を運搬しやすいこと。

- 床下作業

  リパワーを行う際に、技術者の技能があること。

- 車体作業

  リパワーを行う際に、技術者の技能があること。

以上を踏まえて、リパワー工事の実施場所として、各工場で比較を行い、表 4-3-5 にまとめた。

表 4-3-5　ミャンマー国鉄 4 工場のリパワー工事実施の検討比較表

	ミンゲ工場	イワタン工場	インセイン工場	RBE 工場
作業スペース	A	C	A	C
設備	A	A	A	B
物流	B	B	A	A
床下作業	B	A	A	A
車体作業	A	B	B	A
全体評価	適	-	最適	-

凡例
A：対応可能
B：課題あり
C：対応困難

出典：調査団

表 4-3-5 の比較検討結果から、インセイン工場が最も適していると考える。インセイン工場を選定した最大の要因は、充実した設備および立地条件の良さがあり、機関車工場として床下作業の技能を保有していることである。図 4-3-7 は、調査団が検討した RBE 車両のリパワー工事中の定置場所候補であるが、図に示す通り、イワタン工場、RBE 工場は、すでに多くの車両のメンテナンスや改造工事が実施されており、インセイン工場、ミンゲ工場以外は、長期にわたるスペースの確保が難しい状況である。

次に適していると考えるミンゲ工場については、物流面はミャンマーの海上物流の拠点であるヤンゴン港から離れているため、ミャンマー国内での輸送距離が延びるという欠点があるが、これについては大きな課題ではない。また、床下作業の技能の面でも、エンジン等の取付作業の経験が無いという課題があるが、他の工場から経験のある技能者を集めることで対応が可能であるため、この課題も解決することができる。なお、設備面は、図 4-3-8、図 4-3-9 に示すとおり、どの工場で行っても同様な条件である。

以上の検討により、インセイン工場がリパワー工場実施場所として最適であると判断したが、一定の対策をとれば、ミンゲ工場についても候補になり得る。

ミンゲ工場
（客車製造工場の艤装スペース）

イワタン工場
（車体作業場）

インセイン工場
（エンジン艤装場の増築部）

RBE 工場
（主建屋内）

出典：調査団

図 4-3-7　各工場のリパワー工事作業場所候補（車両の定置場所）

ミンゲ工場（仮台車）

イワタン工場（架台）

インセイン工場（架台）

RBE 工場（リフティングジャッキ）

出典：調査団

図 4-3-8　各工場の床下作業用設備（車体支持設備）

ミンゲ工場

イワタン工場

インセイン工場

RBE 工場

出典：MR のインセイン工場概要資料、調査団

図 4-3-9　各工場の設備（工作機械）

5　RBE リパワー実施にかかる提言

5.1 RBE リパワー実施にかかる検討

(1) 解決すべき課題と提言

これまで述べてきたように、RBE には、以下のとおり、解決すべき課題がある。

・新型 DEMU 導入後も、ヤンゴン環状鉄道で必要な RBE 18 両を含め、ヤンゴン都市圏で RBE は 119 両が必要。

・RBE の経年劣化による走行不能のため、2021 年に RBE が 54 両不足。

・日本からの中古 RBE の供給予測が困難。

・資金不足のため、新型 DEMU の追加購入が困難。

これらの解決策として、リパワーを実施することにより、寿命を延伸して必要な RBE を確保することを提言する。

(2) 事業の必要性・妥当性・有効性

＜必要性＞

RBE の経年劣化による故障のため、走行不能となる車両が急増し、今後の RBE の購入の継続が困難になると予想されるため、2021 年までに、RBE 50 両程度のリパワー工事が必要となる。しかしながら、リパワー工事に関して MR 自力での資金調達は困難であるため、他国による支援が必要となると考える。

＜妥当性＞

「ヤンゴン・マンダレー鉄道整備事業」及び「ヤンゴン環状鉄道改修事業」において、日本の資金協力プロジェクトによる支援で、電気式気動車(DEMU)の導入が計画されているが、RBE は、引き続き、MR の都市圏輸送及び都市間輸送において、不可欠な存在となるため、RBE のリパワー工事に関する支援は妥当と考える。

＜有効性＞

RBE のリパワー工事に関する支援は、RBE の寿命を 10 年程度延伸することができ、MR の都市圏輸送及び都市間輸送の安定性を向上することに寄与すると考える。また、RBE のリパワー工事においては、日本固有の鉄道技術が不可欠であることから、日本の鉄道技術の活用が促進され、今後の日本の鉄道技術の導入の足掛かりになると予想される。さらに、RBE のリパワー工事の対象となるキハ 40 系の 18 両については、「ヤンゴン環状鉄道改修事業」に必要となる RBE 車両として充当されるため、「ヤンゴン環状鉄道改修事業」にも寄与するものとなる。以上のことから、RBE のリパワー工事に関する支援の有効性は高いと考える。

(3) 事業実施スケジュール

事業実施スケジュール案を図 5-1-1 に示す。全体の期間は、契約手続き、入札支援を含めると、合計 55 か月間となる。

	Month	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60
		Year1				Year2				Year3				Year4				Year5			
	Quarter	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	契約手続き Contract procedures																				
2	入札支援 Tender Assistance																				
3	コントラクタ選定 Selection of Contractor																				
4	施工監理 Construction Supervision																				
5	調達 Procurement																				
6	MR施工 Construction by MR									▲LE-30 5両完了			▲キハ40 車種別初回工事3両完了		▲計20両完了		▲計35両完了		計50両完了▲		

出典：調査団

図 5-1-1　事業実施スケジュール案

5.2 RBE リパワー実施にかかる実施体制の検討

(1) リパワーにかかる MR の実施体制の検討

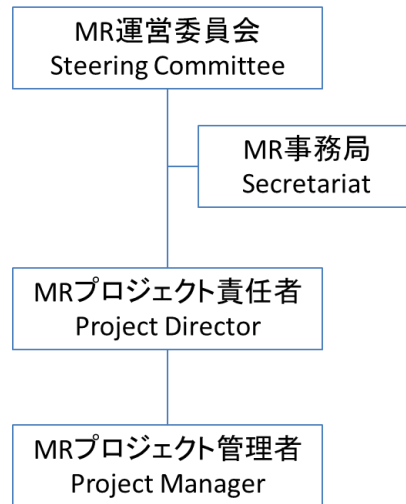
リパワー工事については、MR 施工となるため、MR の実施体制は、図 5-2-1 のとおりとする。

出典：調査団

図 5-2-1 リパワーにかかる MR の実施体制

(2) リパワーにかかるプロジェクト体制の検討

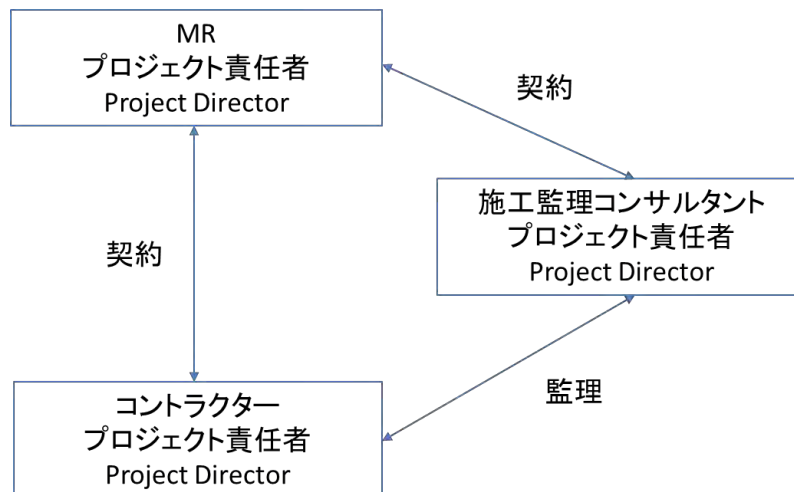
リパワーにかかるプロジェクト体制は、施工監理コンサルタントとコントラクターの関係を考慮し、図 5-2-2 のとおりとする。

出典：調査団

図 5-2-2 リパワーにかかるプロジェクト体制

(3) リパワー後の保守サービスの民間活力導入の検討

・MR の車両保守サービスの民間活用の現状

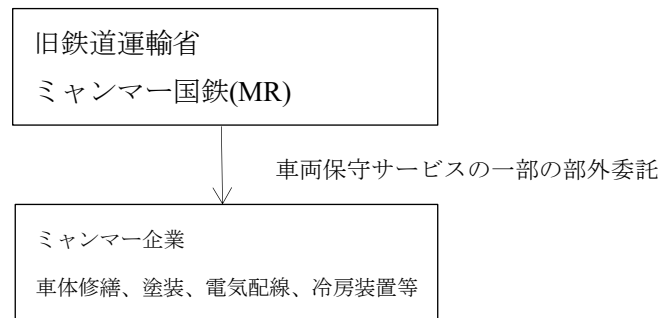
MR は、旧鉄道運輸省直轄の鉄道運営組織であり、支出が収入を大きく上回っているため、赤字分はミャンマー国政府の補てんが行われている。現在、MR の RBE の車両保守において、車体修繕、車体塗装、電気配線、冷房装置の修理等において、ミャンマー企業への部外委託が行われている。これは、MR が赤字経営のため､職員の採用が抑制されており､RBE 工場とインセイン DRC 車両基地において、職員数の現在員が定員に対して、大きく下回っているためである。この職員の不足を補うために、一部の作業の部外委託が実施されている。

出典：調査団

図 5-2-3　MR の車両保守サービスの民間活用の現状

・英国における車両保守サービスの民間活用の事例

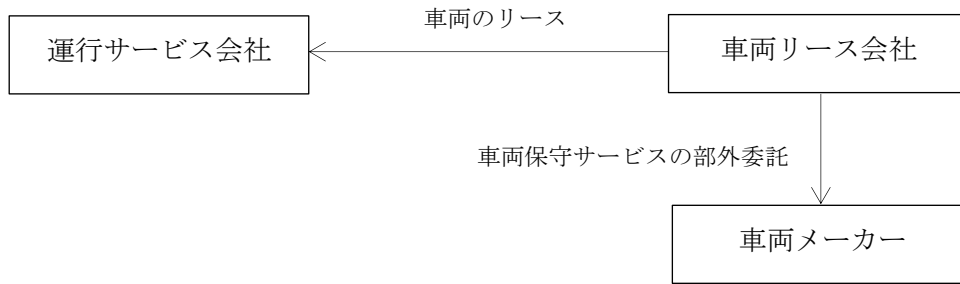
英国の都市間輸送においては、鉄道の上下分離が実施され、インフラは国営企業や公営企業が保有し、運行サービスは民間活力を導入している事例がある。車両は車両リース会社が保有しており、運行サービスを受託した民間企業は車両リース会社から車両をリースして運行している。車両保守サービスについては、車両リース会社が車両の購入先の車両メーカーに部外委託している。したがって、車両保守サービスにかかるコストは車両リース会社が負担しているため、そのコストは運行サービス会社が車両リース会社に支払うリース料に反映される。以上のことから、車両保守サービスにかかるコストは、運行サービス会社が直接車両メーカーへ車両保守を委託する場合に比べて、高くなる傾向となる。また、車両保守サービスにかかるコストは、鉄道運賃収入の変動リスクの影響を受けずに固定されているため、運行サービス会社がリスクを負っている。この民間活用の事例は、車両のリース方式を導入することが前提となっている。ただし、運行サービス会社にとって、車両リース方式は車両を調達する資金が不要となる利点がある。

出典：調査団

図 5-2-4　英国の車両保守サービスの民間活用の事例

・タイにおける車両保守サービスの民間活用の事例

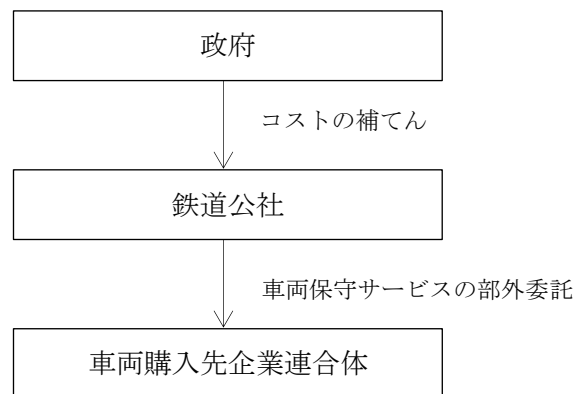
タイの都市圏輸送の一部においては、鉄道運営を行っている鉄道公社が車両を保有しており、車両の購入先である企業連合体に対して、車両保守サービスを委託する方式をとっている。したがって、車両保守サービスにかかるコストは、鉄道運営を行っている鉄道公社が負担する。ただし、車両保守サービスにかかるコストは、鉄道運賃収入の変動リスクの影響を受けずに固定されているが、赤字になった場合は、政府が補てんするため、鉄道運営を行っている鉄道公社はリスクを負っていない。この場合、政府予算により補てんするしくみが必要となる。

出典：調査団

図 5-2-5　タイの車両保守サービスの民間活用の事例

(4) リパワー改修と保守サービスの実施体制、発注の施工範囲の比較検討

リパワー改修とリパワー完了後の改修箇所の保守サービスについて、実施体制及び本事業における施工範囲案を検討した。その内容を以下に提案する。

- 案 1：改修準備・SV　（保守助言付加）

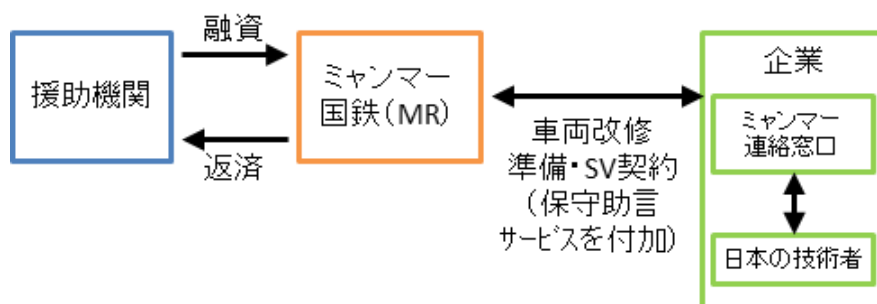
援助機関からの支援に基づき、ミャンマー国鉄が中古車両の改修施工における設計・部品調達・教育訓練・SV を民間企業に発注・契約し、無償の保守助言サービスを付加する。本案では、コントラクターは契約終了後もセミオーバーホールまでの間、改修機器のトラブル発生時に対処方法を助言することを想定している。

出典：調査団

図 5-2-6　案 1 の実施体制

- 案 2：改修準備＋改修・保守施工 SV

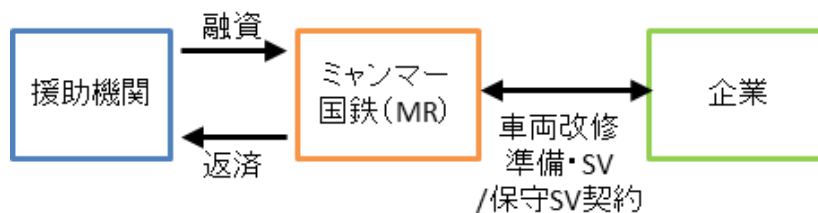
援助機関からの支援に基づき、ミャンマー国鉄が中古車両の改修施工における設計・部品調達・教育訓練及び改修・保守施工 SV を民間企業に発注・契約する。保守施工 SV 契約期間の支払いを借款支援の対象とする。契約終了後は MR が自己予算で対応する。

出典：調査団

図 5-2-7　案 2 の実施体制

➢　案 3：改修施工＋保守施工

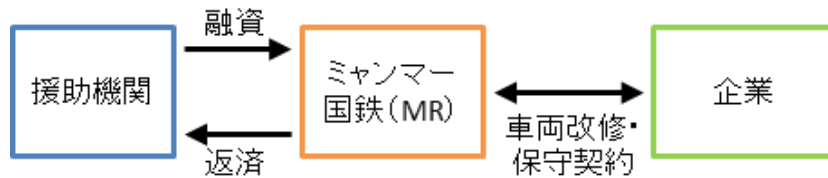
援助機関からの支援に基づき、ミャンマー国鉄が中古車両の改修・保守サービスを民間企業に発注・契約する。保守サービス契約期間のサービス・フィー支払いを借款支援の対象とし、契約期間終了後は MR が自己予算で対応する。なお、ここでのサービス・フィーは、パフォーマンス（車両の運行状況）に基づく支払いとする。

出典：調査団

図 5-2-8　案 3 の実施体制

➢　案 4：改修施工＋保守会社設立

援助機関からの支援に基づき、ミャンマー国鉄が中古車両の改修サービスを民間企業に、保守サービスを新規設立の現地民間企業に発注・契約する。保守サービス契約期間のサービス・フィー支払いを借款支援の対象とするが、契約期間終了後は MR が自己予算で対応する。なお、ここでのサービス・フィーについても、パフォーマンス（車両の運行状況）に基づく支払いとする。

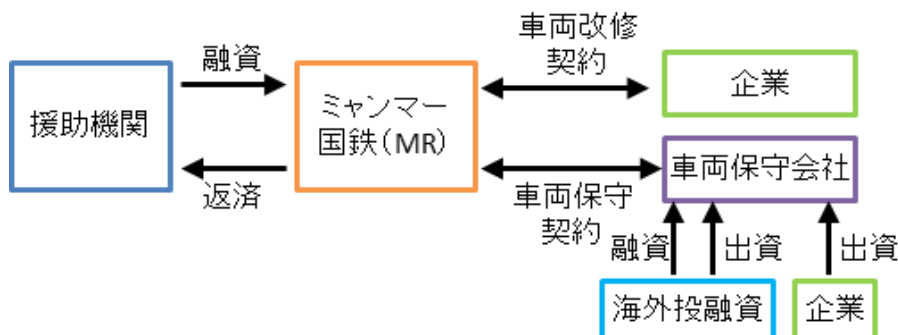
また、車両保守サービスを施工する現地民間企業に対し、海外投融資による支援も実施する内容である。

出典：調査団

図 5-2-9　案 4 の実施体制

次に上述の各案の体制におけるメリット、デメリットを事業面、持続的成長の両面から比較した結果を以下に示す。

- 案 1：改修準備・SV （保守助言付加）

  事業面でのメリットとして、改修施工は SV により品質確保のリスクが軽減することがある。一方、デメリットは、SV による MR 社員への指導が伴う分、改修施工は工程面のリスクが想定される。保守施工については助言サービスにより一定のリスクは回避出来るものの、MR の力量によるため、工程面・品質面ともリスクとなり得る。

  持続的成長の観点でのメリットは、改修及び保守について MR の自主施工によるある程度の経験値による技術力アップが図られるが、一方で保守のサポートは保守に限定されるため、助言を求められない場合、MR の自己流の技術が改善されないリスクが想定される。

- 案 2：改修準備＋改修・保守施工 SV

  事業面でのメリットは、改修・保守施工とも SV により品質面でのリスクは軽減することが挙げられる。一方、デメリットは、SV による MR 社員への指導が伴う分、改修施工の工程面でのリスクが発生する。

  持続的成長では、メリットとして改修及び保守について MR の自主施工による技術力アップが期待でき、もっとも効果が期待できる。

- 案 3：改修施工＋保守施工

  事業面でのメリットは、改修・保守施工とも品質面・工程面でのリスクは軽減される。一方、持続的成長の観点では、デメリットとして、改修及び保守について企業が実施することになることから、MR 自身の技術力アップにつながらない点が挙げられる。

- 案 4：改修施工＋保守会社設立

  事業面でのメリットは、案 3 と同様、改修・保守施工とも品質面・工程面でのリスクは軽減される。持続的成長に関するメリットは、MR ではないものの現地企業の技術力アップにつながる。また、この現地企業は将来の保守継続・拡大の際の受け皿となり得ることが挙げられる。デメリットとしては、MR と新会社とで業務が分散することから、技術者の確保などにおいて懸念が残る。

以上のメリット、デメリットを理解した上で、車両の改修、保守体制の方向性を検討、決定していく必要がある。

6　RBE メンテナンス技術支援にかかる提言

6.1 RBE メンテナンス技術支援のニーズの確認

MR からは、RBE 及び DEMU の維持管理に関する技術支援の要請が出されている。調査団では、MR の維持管理にかかる課題を踏まえて、日本の鉄道技術の活用を考慮した技術支援案を検討したうえで、MR との協議を行い、RBE 及び DEMU の維持管理体制の強化及び維持管理に関する技能の向上を中心とした技術支援案をまとめた。

6.2 RBE メンテナンス技術支援の内容にかかる検討

(1) 背景

ミャンマー国の主要幹線（ヤンゴン～マンダレー）とヤンゴン環状線の車両近代化の一環として、日本の ODA による鉄道整備事業が進められ、現在、新型電気式気動車（DEMU）の導入が検討されている。この DEMU がミャンマー国鉄（MR）にスムーズに導入され、その後のメンテナンスが確実に実施されて、現在計画されている 100km/h 走行レベルの運行が実現されていくためには、事前に維持管理に必要な技術支援を行い、DEMU に関する MR の技術レベルを上げておく必要がある。

また、「ヤンゴン・マンダレー鉄道整備事業」では、DEMU の導入と、日本製気動車（RBE）のオーバーホールを担当する RBE 工場がヤンゴン駅周辺開発に伴い移転されるのにあわせて、DEMU と RBE の両方に対応できるイワタジ車両メンテナンス工場の建設が計画されている。DEMU の導入とイワタジ工場建設に伴い、車両メンテナンスの近代化を図る必要がある。

一方、MR には、2003 年から日本で使用されていた日本製気動車(RBE)が順次輸入され、現在、RBE が約 250 両（2016 年 3 月現在）在籍している。RBE はヤンゴンでは環状線や近郊線区、地方都市起点の各線区で重要な旅客用車両として使用されている。しかし、適切なメンテナンスがされていないため、日本から輸入されて数年もたたないうちに次々と故障を起こして、約 90 両の車両が故障して運用を離脱したままとなっている。

この状況を改善するためには、まずは、事後保全方式ではなく、RBE に適合した正しい方式（予防保全方式）により適切なメンテナンスを実施することが必要である。これらについて、MR 自身の自助努力でできるようにするための技術支援が、ミャンマー側から強く要望されてきた。(2014 年 5 月、タンテー鉄道運輸大臣（当時）の来日時に表明され、以後 MR からの要請が続いている。)

要望に応えるためには RBE に対する MR 自身の維持管理体制の強化と維持管理能力の向上を図ることが可能な技術支援を実施することが不可欠である。この取り組みは、今後ミャンマーで主力の旅客車両となる新型 DEMU の維持管理に対する技術支援に直結するばかりでなく、当面の RBE の問題解決にも寄与する。

(2) 解決すべき課題と提言

これまで述べてきたように、RBE には、以下のとおり、解決すべき課題がある。

・新型 DEMU 導入に伴うイワタジ車両メンテナンス工場建設計画に対応できる車両メンテナンス近代化のための体制の総合的強化

・新型 DEMU の導入計画に対応できる車両近代化のためのメンテナンス技能の向上

これらの解決策として、以下のとおり、実施すべきことを提言する。

・車両維持管理体制の構築

・車両維持管理に係る知識・技能の強化

・車両維持管理に係る人材の育成体制構築

(3) 車両に関する技術支援プログラムの目的

a) 新型 DEMU 導入とイワタジ工場に対応した「車両メンテナンス体制の強化」

新型 DEMU 導入に向けたメンテナンス体制を MR において確立するためには、検修体系・しくみ・ルール、組織、予算等の車両メンテナンスに関する運営ノウハウを指導することが必要である。本プロジェクトにおいて、新型 DEMU 導入とイワタジ工場に対応したメンテナンス体制の強化に関する研修を実施する。

この研修により、MR における日本製の気動車（新型 DEMU 及び RBE を含む。）に対する予防保全を前提としたメンテナンスの体制が確立され、以後の MR の自助努力により、日本製の気動車に適切なメンテナンスが実施され、必要な旅客輸送が確保される。

b) 新型 DEMU 導入に備えた「車両メンテナンス技能の向上」

新型 DEMU 導入に備えた「車両メンテナンス技能の向上」の研修においては、車両メンテナンス作業を実践していくための基礎知識の教育に加えて、実車を活用した技術教育が必要である。基礎知識の教育においては、スムーズに DEMU の導入が進むようにすることを目的として、その基本的な車両構造やしくみについて教育する。また、電車との共通部品も多いため、日本での電車のメンテナンスを例として、電気機器のメンテナンスに関する教育も行なう。さらに、将来 100km/h 走行レベルの高速運転も行なう計画があることから、ブレーキシステム等についても教育を行なう。また、現在導入されている RBE は、新型 DEMU との類似点が多いため、既存の RBE を活用した日常的な定期検査（仕業検査、交番検査）や大がかりな分解検査（要部検査、全般検査）の一連の作業手順を実習形式で習得する研修を実施する。

以上の一連の研修により、MR における日本製の気動車（新型 DEMU 及び RBE を含む。）の予防保全を前提としたメンテナンスの基礎が確立し、以後の MR の自助努力により日本製の気動車に適切なメンテナンスが実施され、必要な旅客輸送が確保される。

また、MR の車両メンテナンス業務の核となる人材を日本に招聘し、日本の車両メンテナンス工場等でのメンテナンス作業を実体験することを通じて、日本のメンテナンス技術に対する理解を深めてもらい、ミャンマーでの教育を補完する。

(4) 業務計画

a) 「車両メンテナンス体制の強化」研修

<u>ミャンマーでの研修</u>

・メンテナンス体制（組織、予算等）の構築に関する研修を、MR 本社、現場マネジメント層を対象に実施する。
・メンテナンス体系・ルール（検査周期、検査項目等）の構築に関する研修を、MR 本社、現場マネジメント層を対象に実施する。
・受講生の人数は、各回 10 名程度とする。
・研修後に MR 自身でメンテナンス体制やメンテナンス体系・ルールを構築し、その実施状況に応じてフォローアップをする。

表 6-2-1 「車両メンテナンス体制の強化」研修内容案（ミャンマーで実施）

内容
MR との事前協議（スケジュール、内容、開催場所等）
メンテナンス体制の構築に関する研修
メンテナンス体系・ルールの構築に関する研修
研修後及び実施時のフォローアップ

<u>日本での研修</u>

・メンテナンス体制の構築にかかる業務の実体験をするための本邦研修を実施する。
・全体の内容は下表のとおりとする。

表 6-2-2 「車両メンテナンス体制の強化」研修内容案（本邦研修）

内容	期間	受講対象
受入れ鉄道事業者の本社等への訪問	1 カ月	MR 職員 （本社、現場マネジメント層）
車両基地実習		
車両メンテナンス工場実習		

b) 「車両メンテナンス技能の向上」研修

<u>ミャンマーでの研修</u>

・RBE の実車を対象に、仕業検査、交番検査、故障対応能力向上等、車両基地（デポ）における主な作業の手順を実習形式で教育する。受講生は、車両基地の技術者を対象とし、人数は各回 10 名程度とする。
・RBE の実車を対象に、要部検査、全般検査等、車両メンテナンス工場における一連の作業手順（分解、整備、組立）を実習形式で教育する。受講生は、車両メンテナンス工場の技術者を対象とし、人数は各回 10 名程度とする。
・DEMU の基本的な構造やしくみ、及び電気機器のメンテナンスについて、机上教育の形式で講義す

る。受講生は、将来イワタジ工場へ配属される見込みの技術者とし、人数は各回 30 名程度とする。
・研修後に MR 自身で習熟訓練をし、その実施状況に応じてフォローアップをする。
・各検査に必要なマニュアル、治工具及び交換材料については、研修用の教材として、日本での実績に基づいて準備する。
・教育の実施にあたっては、鉄道事業者へ協力を要請する。

表 6-2-3 「車両メンテナンス技能の向上」研修内容案（ミャンマーで実施）

内容
MR との事前協議（スケジュール、内容、実習場所等）、 実習場所の調査（設備・工具等）
仕業検査・交番検査研修
故障対応・不具合処置研修
要部検査・全般検査研修
DEMU の基本構造、及び電気機器のメンテナンスに関する教育
研修後及び実施時のフォローアップ

日本での研修

・MR の中核となる車両技術者を対象に、日本の鉄道事業者の車両メンテナンス工場等において、メンテナンス作業を体験する研修を開催する。
・全体の内容は下表のとおりとする。

表 6-2-4 「車両メンテナンス技能の向上」研修内容案（本邦研修）

内容	期間	受講対象
受入れ鉄道事業者の本社等への訪問	1.5 カ月	MR 職員 （車両メンテナンス担当）
車両基地実習		
車両メンテナンス工場実習		

(5) 業務管理及び調達計画

・上記の技術支援を実施するために、全体の業務管理（調達計画を含む）が必要となる。

(6) 全体スケジュール

以下の図 6-2-1 のとおりとする。

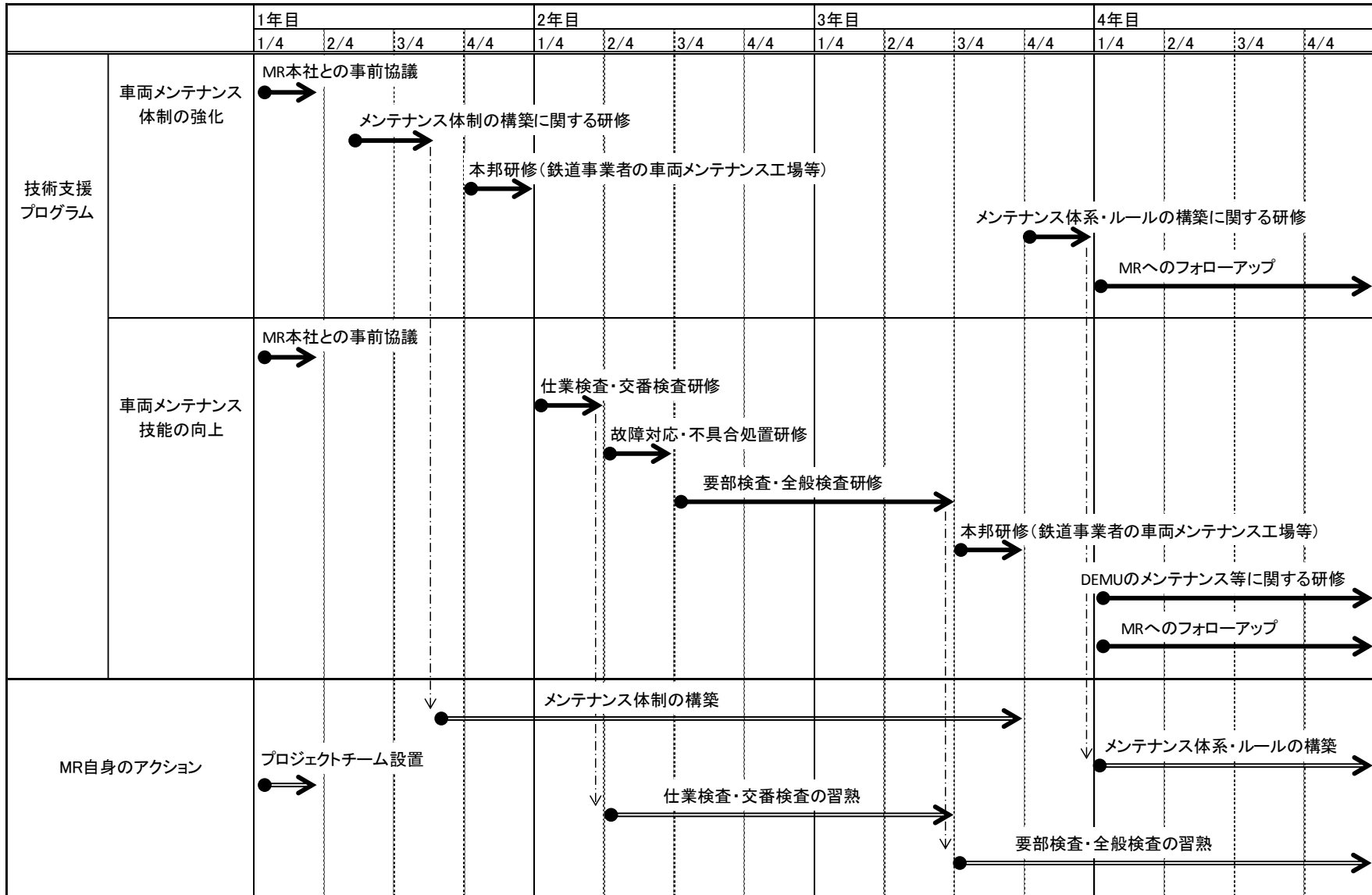
ミャンマー車両メンテナンス技術支援の全体スケジュール（案）

出典：調査団

図 6-2-1　全体スケジュール案

7　結論と提言

7.1 調査結果と留意事項

本調査では、MR が保有する RBE の現況及び維持管理に関する情報収集と分析を行った。そして、これらの分析と MR との協議を踏まえ、日本の鉄道技術の活用を考慮し、RBE リパワー実施の検討、ならびに RBE メンテナンス技術支援実施の検討を行った。

この調査で検討した RBE のリパワーについては、MR の各機関に所属している RBE のプロファイル調査結果をもとに、MR の要望を組み入れながら、RBE に対するリパワーの対象車種ならびに両数を提案することができた。また、リパワー工事の内容、工程、実施場所、MR の工事要員数等についても、MR の合意を得た案を策定することができた。リパワー工事費用については、関心を表明している日本企業に対してヒアリングを行うことにより情報を把握した。費用の妥当性については、今後のフィジビリティスタディ等で精査されると考える。

この RBE のリパワーには、車体を始めとする車両全体の老朽度を勘案すると、10 年程度の寿命延伸に寄与すると見込まれる。本来であれば新車を投入することが最も望ましいが、限られた資金で健全な車両を一定程度確保するための方策として、MR はリパワーを検討している。ただし、現在行われている日本からの中古車両の供給が今後も継続される場合は、リパワーコストよりも中古車両の購入コストのほうが圧倒的に安いため、寿命が短いとしても中古車両の購入が選択される可能性がある。いずれにしても、MR は、時間をかけて慎重に判断していくと考えられる。

また、この調査で検討した RBE のメンテナンス技術支援については、MR の要請をもとに、RBE と DEMU のメンテナンス体制の強化及び知識・技能の向上のための技術支援内容を検討した。車両メンテナンスの体制の強化については、RBE と DEMU の総合工場として計画されているイワタジ新工場の体制の整備に大きく寄与する。また、車両メンテナンスの知識・技能の向上については、約 250 両に及ぶ RBE 及び今後導入予定の DEMU に対するメンテナンスの全領域の技能・知識を MR に技術移転させることができる。さらに、MR 自らが継続的に車両メンテナンスに関わる人材を育成できるような取り組みも行われる。

ただし、技術支援終了後にも MR が自立して維持管理を実施するためには、MR における予算や要員を含めた体制づくりが不可欠となる。そのため、技術支援が実施される場合には、これらの MR における体制づくりに関する確認が重要となる。

なお、これらの基礎資料の一部は、プロジェクト実施のための審査に使用される可能性があるため、今後も情報の取扱いに留意する必要がある。また、ミャンマー政府関係者には、これらの検討結果がそのまま実施されるとの誤解を与えないように配慮してきたが、今後も留意する必要がある。

7.2 提言

MR において、RBE はミャンマーの経済発展を支える都市圏輸送及び都市間輸送の要であると同時に、鉄道の近代化を推し進めていくための重要な経営資源である。したがって、その RBE の運行を支える維持管理に対して、MR が自助努力により改善に取り組むとともに、MR の予算や要員の決定権限を持つミャンマー政府においても、ミャンマーの経済成長に直結する鉄道の近代化のためには、RBE の維持管理が重要であることを理解する必要がある。

また、日本の円借款による「ヤンゴン・マンダレー鉄道整備事業」及び「ヤンゴン環状鉄道改修事業」を成功させるための重要な要素として、新たに導入予定の電気式気動車(DEMU)の維持管理と、イワタジ新工場におけるメンテナンス体制の構築を挙げることができる。そこで、電気式気動車(DEMU)が導入されるまでに、MR の自助努力により、持続可能となるような維持管理体制を構築することが不可欠であり、日本からは適宜必要な支援を提供することが望まれる。

付録　RBE プロファイル一覧表

RBEプロファイル (1)

No.	MR車両番号	所属基地	旧車両形式	旧車両番号	旧所属事業者	製造日	車両メーカ
1	RBE-2501	コーリン Kawlin	LE-20	LE-21	名古屋鉄道	1987/08/26	富士重工業
2	RBE-2502	イワタン工場 Ywahtaung Workshop	LE-20	LE-22	名古屋鉄道	1990/05/28	富士重工業
3	RBE-2503	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	LE-20	LE-23	名古屋鉄道	1990/05/28	富士重工業
4	RBE-2504	インセインDRC Insein DRC	LE-20	LE-24	名古屋鉄道	1990/05/28	富士重工業
5	RBE-2505	インセインDRC Insein DRC	LE-20	LE-25	名古屋鉄道	1990/05/28	富士重工業
6	RBE-2506	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	LE-30	LE-31	名古屋鉄道	1995/02/16	富士重工業
7	RBE-2507	コーリン Kawlin	LE-30	LE-32	名古屋鉄道	1995/02/16	富士重工業
8	RBE-2508	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	LE-30	LE-33	名古屋鉄道	1995/02/16	富士重工業
9	RBE-2509	モーラミャイン Mawlamyine	LE-30	LE-34	名古屋鉄道	1995/02/16	富士重工業
10	RBE-2510	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	ISE-1	ISE-2	伊勢鉄道	1987/02/21	富士重工業
11	RBE-2511	ミッチーナ Myitkyina	ISE-1	ISE-3	伊勢鉄道	1987/02/21	富士重工業
12	RBE-2512	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	NT-100	NT-100-101	のと鉄道	1987/12/01	富士重工業
13	RBE-2513	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	NT-100	NT-100-103	のと鉄道	1987/12/01	富士重工業
14	RBE-2514	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	NT-100	NT-100-124	のと鉄道	1991/04/25	富士重工業
15	RBE-2515	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	NT-100	NT-100-125	のと鉄道	1991/04/25	富士重工業
16	RBE-2516	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	NT-100	NT-100-121	のと鉄道	1991/05/17	富士重工業
17	RBE-2517	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	NT-100	NT-100-131	のと鉄道	1991/05/17	富士重工業
18	RBE-2518	ヒンタダ Hinthada	NT-100	NT-100-109	のと鉄道	1998/03/04	富士重工業
19	RBE-2519	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	NT-100	NT-100-122	のと鉄道	1991/04/25	富士重工業
20	RBE-2520	パコック Pakokku	NT-100	NT-100-106	のと鉄道	1987/12/01	富士重工業
21	RBE-2521	インセインDRC Insein DRC	NT-100	NT-100-112	のと鉄道	1998/03/04	富士重工業
22	RBE-2522	マルワゴン Mahlwagone	NT-100	NT-100-105	のと鉄道	1987/12/01	富士重工業
23	RBE-2523	パコック Pakokku	NT-100	NT-100-133	のと鉄道	1991/05/17	富士重工業
24	RBE-2524	インセインDRC Insein DRC	ISE-1	ISE-4	伊勢鉄道	1989/12/26	富士重工業
25	RBE-2525	タイェ Thayet	LE-20	TH-106	天竜浜名湖鉄道	1986/11/27	富士重工業
26	RBE-2526	タイェ Thayet	LE-20	TH-211	天竜浜名湖鉄道	1987/02/21	富士重工業
27	RBE-2527	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	NT-100	NT-100-126	のと鉄道	1991/04/25	富士重工業
28	RBE-2528	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	NT-100	NT-100-130	のと鉄道	1991/05/17	富士重工業
29	RBE-2529	パテイン Pathein	NT-120D	36-301	三陸鉄道	1989/**/**	新潟鉄工所
30	RBE-2530	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	NT-120D	36-401	三陸鉄道	1989/**/**	新潟鉄工所
31	RBE-2531	パテイン Pathein	NT-120D	36-302	三陸鉄道	1989/**/**	新潟鉄工所
32	RBE-2532	タイェ Thayet	NT-120D	36-402	三陸鉄道	1989/**/**	新潟鉄工所
33	RBE-2533	シットウェー Sittwe	LE-20	AR201	甘木鉄道	1992/11/23	富士重工業
34	RBE-2534	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	LE-20	LEDC-63-11	真岡鉄道	1988/04/11	富士重工業
35	RBE-2535	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	LE-20	LEDC-63-1	真岡鉄道	1993/04/06	富士重工業
36	RBE-2536	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	NT-100	NT-100-132	のと鉄道	1991/05/17	富士重工業
37	RBE-2537	パテイン Pathein	LE-20	107	平成筑豊鉄道	1989/10/01	富士重工業
38	RBE-2538	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	LE-20	AR106	甘木鉄道	1989/08/01	富士重工業
39	RBE-2539	ヒンタダ Hinthada	CR-70	CR-70-1	北海道ちほく高原鉄道	1989/04/29	新潟鉄工所
40	RBE-2540 →RBT-2540	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	CR-70	CR-70-2	北海道ちほく高原鉄道	1989/04/29	新潟鉄工所
41	RBE-2541	ヒンタダ Hinthada	CR-70	CR-70-3	北海道ちほく高原鉄道	1989/04/29	新潟鉄工所
42	RBE-2542	ヒンタダ Hinthada	MR-100	MR-202	松浦鉄道	1988/03/02	新潟鉄工所
43	RBE-2543	インセインDRC Insein DRC	MR-100	MR-301	松浦鉄道	1988/03/28	新潟鉄工所
44	RBE-2544 →RBT-2544	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	MR-100	MR-201	松浦鉄道	1988/03/02	新潟鉄工所
45	RBE-2545 →RBT-2545	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	MR-100	MR-203	松浦鉄道	1988/03/02	新潟鉄工所

RBEプロファイル (1)

No.	MR車両番号	所属基地	旧車両形式	旧車両番号	旧所属事業者	製造日	車両メーカ
46	RBE-2546 →RBT-2546	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	MR-100	MR-302	松浦鉄道	1988/03/28	新潟鉄工所
47	RBE-2547	パズンダン Pazundaung	MR-100	MR-104	松浦鉄道	1988/03/02	新潟鉄工所
48	RBE-2548	チャイントン Kyaingtong	LE-20	104	平成筑豊鉄道	1989/10/01	富士重工業
49	RBE-2549	シットウェー Sittwe	LE-20	108	平成筑豊鉄道	1989/10/01	富士重工業
50	RBE-2550	ヒンタダ Hinthada	MR-100	MR-204	松浦鉄道	1988/03/02	新潟鉄工所
51	RBE-2551	ヒンタダ Hinthada	MR-100	MR-205	松浦鉄道	1988/03/02	新潟鉄工所
52	RBE-2552	シットウェー Sittwe	MR-100	MR-102	松浦鉄道	1988/03/02	新潟鉄工所
53	RBE-2553	シットウェー Sittwe	MR-100	MR-103	松浦鉄道	1988/03/02	新潟鉄工所
54	RBE-2554	マグウェイ Magway	MR-100	MR-123	松浦鉄道	1991/07/12	新潟鉄工所
55	RBE-2555	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	MR-100	MR-124	松浦鉄道	1991/07/12	新潟鉄工所
56	RBE-2556	パテイン Pathein	LE-20	103	平成筑豊鉄道	1989/10/01	富士重工業
57	RBE-2557	パテイン Pathein	LE-20	202	平成筑豊鉄道	1989/10/01	富士重工業
58	RBE-2558	シットウェー Sittwe	MR-100	MR-105	松浦鉄道	1988/03/28	新潟鉄工所
59	RBE-2559	シットウェー Sittwe	MR-100	MR-122	松浦鉄道	1989/08/12	新潟鉄工所
60	RBE-2560	タイェ Thayet	MR-100	MR-101	松浦鉄道	1988/03/02	新潟鉄工所
61	RBE-2561	タイェ Thayet	MR-100	MR-108	松浦鉄道	1988/03/28	新潟鉄工所
62	RBE-2562	チャイントン Kyaingtong	LE-20	109	平成筑豊鉄道	1989/10/01	富士重工業
63	RBE-2563	チャイントン Kyaingtong	LE-20	102	平成筑豊鉄道	1989/10/01	富士重工業
64	RBE-2564	ヒンタダ Hinthada	MR-100	MR-106	松浦鉄道	1988/03/28	新潟鉄工所
65	RBE-2565	コーリン Kawlin	MR-100	MR-107	松浦鉄道	1988/03/28	新潟鉄工所
66	RBE-2566	シットウェー Sittwe	MR-100	MR-121	松浦鉄道	1989/08/12	新潟鉄工所
67	RBE-2567	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	LE-20	101	平成筑豊鉄道	1989/10/01	富士重工業
68	RBE-2568	インセインDRC Insein DRC	LE-20	303	平成筑豊鉄道	1989/10/01	富士重工業
69	RBE-2569	ミッチーナ Myitkyina	LE-20	230-301	樽見鉄道	1985/09/20	富士重工業
70	RBE-2570	ミッチーナ Myitkyina	LE-20	230-312	樽見鉄道	1987/09/**	富士重工業
71	RBE-2571	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	キハ47	116	JR四国	1980/07/21	新潟鉄工所
72	RBE-2572	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	キハ47	117	JR四国	1980/07/21	新潟鉄工所
73	RBE-2573 →RBT-2573	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	キハ47	503	JR四国	1978/07/07	新潟鉄工所
74	RBE-2574	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	キハ47	1087	JR四国	1980/07/26	富士重工業
75	RBE-2575 →RBT-2575	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	MR-100	MR-109	松浦鉄道	1991/**/**	新潟鉄工所
76	RBE-2576	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	MR-100	MR-110	松浦鉄道	1991/**/**	新潟鉄工所
77	RBE-2577 →RBT-2577	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	MR-100	MR-111	松浦鉄道	1991/**/**	新潟鉄工所
78	RBE-2578	ミンジャン Myingyan	MR-100	MR-125	松浦鉄道	1991/**/**	新潟鉄工所
79	RBE-2579	ミンジャン Myingyan	MR-100	MR-126	松浦鉄道	1991/**/**	新潟鉄工所
80	RBE-2580	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	LE-20	いすみ203	いすみ鉄道	1987/**/**	富士重工業
81	RBE-2581	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	LE-20	いすみ207	いすみ鉄道	1987/**/**	富士重工業
82	RBE-2582	タイェ Thayet	キハ141	7	JR北海道	1992/**/**	JR北海道 苗穂工場
83	RBE-2583	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	キハ141	8	JR北海道	1992/**/**	JR北海道 苗穂工場
84	RBE-2584	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	キハ141	9	JR北海道	1992/**/**	JR北海道 苗穂工場
85	RBE-2585	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	キハ141	10	JR北海道	1992/**/**	JR北海道 苗穂工場
86	RBE-2586	コーリン Kawlin	キハ141	11	JR北海道	1992/**/**	JR北海道 苗穂工場
87	RBE-2587	イワタン工場 Ywahtaung Workshop	キハ141	12	JR北海道	1992/**/**	JR北海道 苗穂工場
88	RBE-2588	インセインDRC Insein DRC	キハ48	301	JR北海道		新潟鉄工所
89	RBE-2589	インセインDRC Insein DRC	キハ48	302	JR北海道		新潟鉄工所
90	RBE-2590	インセインDRC Insein DRC	キハ48	303	JR北海道		新潟鉄工所

RBEプロファイル (1)

No.	MR車両番号	所属基地	旧車両形式	旧車両番号	旧所属事業者	製造日	車両メーカ
91	RBE-2591	タウンドゥインジー Taungdwingyi	LE-20	いすみ205	いすみ鉄道	1987/**/**	富士重工業
92	RBE-2592	マンダレー Mandalay	キハ141	2	JR北海道		JR北海道　苗穂工場
93	RBE-2593	ヒンタダ Hinthada	キハ141	3	JR北海道		JR北海道　苗穂工場
94	RBE-2594	マンダレー Mandalay	キハ141	4	JR北海道		JR北海道　苗穂工場
95	RBE-2595	マンダレー Mandalay	キハ141	5	JR北海道		JR北海道　苗穂工場
96	RBE-2596	パコック Pakokku	キハ141	6	JR北海道		JR北海道　苗穂工場
97	RBE-2597	マンダレー Mandalay	キハ141	13	JR北海道		JR北海道　苗穂工場
98	RBE-2598	インセインDRC Insein DRC	キハ48	1331	JR北海道		新潟鉄工所
99	RBE-2599	インセインDRC Insein DRC	キハ48	1332	JR北海道		新潟鉄工所
100	RBE-25100	インセインDRC Insein DRC	キハ48	1333	JR北海道		新潟鉄工所
101	RBE-25101	インセインDRC Insein DRC	キハ38	2	JR東日本		国鉄　郡山工場
102	RBE-25102	インセインDRC Insein DRC	キハ38	3	JR東日本		国鉄　大宮工場
103	RBE-25103	インセインDRC Insein DRC	キハ38	4	JR東日本		国鉄　大宮工場
104	RBE-25104	インセインDRC Insein DRC	キハ38	1001	JR東日本		国鉄　長野工場
105	RBE-25105	インセインDRC Insein DRC	キハ38	1002	JR東日本		国鉄　幡生車両所
106	RBE-25106	インセインDRC Insein DRC	キハ40	334	JR北海道		新潟鉄工所
107	RBE-25107	インセインDRC Insein DRC	キハ40	335	JR北海道		新潟鉄工所
108	RBE-25108	マンダレー Mandalay	LE-20	いすみ201	いすみ鉄道	1987/**/**	富士重工業
109	RBE-25109	インセインDRC Insein DRC	キハ40	548	JR東日本	1979/07/07	富士重工業
110	RBE-25110	インセインDRC Insein DRC	キハ40	2024	JR東日本	1979/06/07	新潟鉄工所
111	RBE-25111	インセインDRC Insein DRC	キハ48	501	JR東日本	1979/06/06	新潟鉄工所
112	RBE-25112	インセインDRC Insein DRC	キハ48	553	JR東日本	1981/12/24	富士重工業
113	RBE-25113	インセインDRC Insein DRC	キハ48	1511	JR東日本	1979/08/24	富士重工業
114	RBE-25114	インセインDRC Insein DRC	キハ48	1514	JR東日本	1979/07/30	新潟鉄工所
115	RBE-25115		キハ40	514	JR東日本	1978/01/10	富士重工業
116	RBE-25116		キハ40	562	JR東日本	1980/02/28	富士重工業
117	RBE-25117		キハ48	551	JR東日本	1981/02/10	富士重工業
118	RBE-25118		キハ48	1547	JR東日本	1981/12/21	富士重工業
119	RBE-25119		キハ40	542	JR東日本	1979/08/21	新潟鉄工所
120	RBE-25120		キハ40	549	JR東日本	1979/07/07	富士重工業
121	RBE-25121		キハ40	550	JR東日本	1979/07/07	富士重工業
122	RBE-25122		キハ40	559	JR東日本	1980/02/28	富士重工業
123	RBE-25123		キハ40	578	JR東日本	1980/12/15	新潟鉄工所
124	RBE-25124		キハ40	579	JR東日本	1980/12/15	新潟鉄工所
125	RBE-25125		キハ40	581	JR東日本	1980/12/15	新潟鉄工所
126	RBE-25126		キハ40	2022	JR東日本	1979/06/07	新潟鉄工所
127	RBE-25127		キハ40	2025	JR東日本	1979/06/07	新潟鉄工所
128	RBE-3001	ピンマナ（ネピドー） Pyinmana	LE-30	36-1201	三陸鉄道	1983/12/06	新潟鉄工所
129	RBE-3002	ピンマナ（ネピドー） Pyinmana	LE-30	36-1206	三陸鉄道	1984/01/12	新潟鉄工所
130	RBE-3003	パテイン Pathein	LE-30	36-1106	三陸鉄道	1984/01/23	富士重工業
131	RBE-3004	インセインDRC Insein DRC	LE-30	36-1103	三陸鉄道	1983/**/**	富士重工業
132	RBE-3005	インセインDRC Insein DRC	LE-30	36-1107	三陸鉄道		富士重工業
133	RBE-3006	インセインDRC Insein DRC	キハ11	6	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所
134	RBE-3007	インセインDRC Insein DRC	キハ11	102	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所
135	RBE-3008	インセインDRC Insein DRC	キハ11	103	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所

RBEプロファイル (1)

No.	MR車両番号	所属基地	旧車両形式	旧車両番号	旧所属事業者	製造日	車両メーカ
136	RBE-3009	インセインDRC Insein DRC	キハ11	106	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所
137	RBE-3010	インセインDRC Insein DRC	キハ11	111	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所
138	RBE-3011	インセインDRC Insein DRC	キハ11	112	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所
139	RBE-3012	インセインDRC Insein DRC	キハ11	113	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所
140	RBE-3013	インセインDRC Insein DRC	キハ11	114	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所
141	RBE-3014	インセインDRC Insein DRC	キハ11	115	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所
142	RBE-3015	インセインDRC Insein DRC	キハ11	116	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所
143	RBE-3016	インセインDRC Insein DRC	キハ11	117	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所
144	RBE-3017	インセインDRC Insein DRC	キハ11	118	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所
145	RBE-3018	インセインDRC Insein DRC	キハ11	119	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所
146	RBE-3019	インセインDRC Insein DRC	キハ11	120	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所
147	RBE-3020	インセインDRC Insein DRC	キハ11	121	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所
148	RBE-3021	インセインDRC Insein DRC	キハ11	122	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所
149	RBE-3022	インセインDRC Insein DRC	キハ47	5001(3)	JR東海	1977/02/**	新潟鉄工所
150	RBE-3023	インセインDRC Insein DRC	キハ47	5002(4)	JR東海	1977/02/**	新潟鉄工所
151	RBE-3024	インセインDRC Insein DRC	キハ47	6001(1027)	JR東海	1979/01/**	新潟鉄工所
152	RBE-3025	インセインDRC Insein DRC	キハ47	6002(1109)	JR東海	1981/07/**	新潟鉄工所
153	RBE-3026	インセインDRC Insein DRC	キハ47	6003(1110)	JR東海	1981/**/**	新潟鉄工所
154	RBE-3027	インセインDRC Insein DRC	キハ48	3814(531)	JR東海	1980/02/**	富士重工業
155	RBE-3028	インセインDRC Insein DRC	キハ48	3816(541)	JR東海		新潟鉄工所
156	RBE-3029	インセインDRC Insein DRC	キハ48	5511(528)	JR東海		富士重工業
157	RBE-3030	インセインDRC Insein DRC	キハ48	5513(530)	JR東海	1979/12/**	富士重工業
158	RBE-3031	インセインDRC Insein DRC	キハ48	5805(513)	JR東海	1979/**/**	富士重工業
159	RBE-3032	インセインDRC Insein DRC	キハ48	6803(1517)	JR東海	1979/**/**	富士重工業
160	RBE-3033	インセインDRC Insein DRC	キハ48	6813(1530)	JR東海	1980/**/**	富士重工業
161	RBE-3034	インセインDRC Insein DRC	IRT355	IRT355-07	井原鉄道	1998/**/**	新潟鉄工所
162	RBE-3035		キハ11	8	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所
163	RBE-3036		キハ11	101	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所
164	RBE-3037		キハ11	104	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所
165	RBE-3038		キハ11	105	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所
166	RBE-3039		キハ11	108	JR東海	1998/**/**	新潟鉄工所
167	RBE-3040		キハ40	3005(2058)	JR東海	1980/03/**	新潟鉄工所
168	RBE-3041		キハ40	5802(577)	JR東海		
169	RBE-3042		キハ40	6307(2111)	JR東海	1981/04/**	新潟鉄工所
170	RBE-3043		キハ40	6308(2112)	JR東海	1981/04/**	新潟鉄工所
171	RBE-3044		キハ40	6309(2113)	JR東海	1981/04/**	新潟鉄工所
172	RBE-3045		キハ40	6312(2131)	JR東海	1981/05/**	富士重工業
173	RBE-3046	インセインDRC Insein DRC	キハ48	3815(532)	JR東海	1980/**/**	富士重工業
174	RBE-3047		キハ48	5501(509)	JR東海	1979/07/**	富士重工業
175	RBE-3048		キハ48	5508(525)	JR東海	1979/12/**	富士重工業
176	RBE-3049	インセインDRC Insein DRC	キハ48	5803(511)	JR東海	1979/**/**	富士重工業
177	RBE-3050		キハ48	5804(512)	JR東海		
178	RBE-3051		キハ48	5806(514)	JR東海		
179	RBE-3052	インセインDRC Insein DRC	キハ48	5810(527)	JR東海	1979/12/**	富士重工業
180	RBE-3053	インセインDRC Insein DRC	キハ48	6001(1001)	JR東海	1981/**/**	富士重工業

RBEプロファイル (1)

No.	MR車両番号	所属基地	旧車両形式	旧車両番号	旧所属事業者	製造日	車両メーカ
181	RBE-3054		キハ48	6517(1538)	JR東海	1980/06/**	新潟鉄工所
182	RBE-3055		キハ48	6808(1525)	JR東海	1979/12/**	新潟鉄工所
183	RBE-3056	インセインDRC Insein DRC	キハ48	6814(1531)	JR東海	1980/**/**	富士重工業
184	RBE-3057	インセインDRC Insein DRC	キハ48	6815(1536)	JR東海	1980/06/**	新潟鉄工所
185	RBE-3601	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ58	7211	JR西日本	1965/11/30	新潟鉄工所
186	RBE-3602	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ58	647	JR西日本	1965/05/14	新潟鉄工所
187	RBE-3603	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	キハ58	1113	JR西日本	1968/06/20	新潟鉄工所
188	RBE-3604	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ58	1044	JR西日本	1967/07/15	新潟鉄工所
189	RBE-3605	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ58	7209	JR西日本	1965/06/01	新潟鉄工所
190	RBE-3606	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ58	1042	JR西日本	1967/07/10	新潟鉄工所
191	RBE-3607	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ58	1041	JR西日本	1967/07/10	新潟鉄工所
192	RBE-3608	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ58	1045	JR西日本	1967/07/15	新潟鉄工所
193	RBE-3609	マルワゴン Mahlwagone	キハ58	1046	JR西日本	1967/07/15	新潟鉄工所
194	RBE-3610	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ58	645	JR西日本	1965/04/28	富士重工業
195	RBE-3611	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ58	1128	JR西日本	1967/07/10	富士重工業
196	RBE-3612	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ58	1120	JR西日本	1968/06/25	富士重工業
197	RBE-5001	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	キハ52	108	JR東日本	1964/02/14	新潟鉄工所
198	RBE-5002 →RBT-5002	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	キハ52	109	JR東日本	1964/02/14	新潟鉄工所
199	RBE-5003 →RBT-5003	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	キハ52	126	JR東日本	1965/10/20	新潟鉄工所
200	RBE-5004	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ52	143	JR東日本	1966/08/02	新潟鉄工所
201	RBE-5005	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ52	144	JR東日本	1966/08/02	新潟鉄工所
202	RBE-5006	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	キハ52	145	JR東日本	1966/08/11	新潟鉄工所
203	RBE-5007 →RBT-5007	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	キハ52	151	JR東日本	1966/09/26	新潟鉄工所
204	RBE-5008	インセインDRC Insein DRC	キハ52	152	JR東日本	1966/09/26	新潟鉄工所
205	RBE-5009	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	キハ52	153	JR東日本	1966/09/26	新潟鉄工所
206	RBE-5010	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	キハ58	1504	JR東日本	1968/02/07	日本車両製造
207	RBE-5011	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	キハ52	110	JR東日本	1964/02/14	新潟鉄工所
208	RBE-5012	シットウェー Sittwe	キハ52	141	JR東日本	1966/07/28	新潟鉄工所
209	RBE-5013	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	キハ52	146	JR東日本	1966/08/11	新潟鉄工所
210	RBE-5014	シットウェー Sittwe	キハ52	147	JR東日本	1966/08/11	新潟鉄工所
211	RBE-5015	シットウェー Sittwe	キハ52	148	JR東日本	1966/08/11	新潟鉄工所
212	RBE-5016	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	キハ52	149	JR東日本	1966/09/19	新潟鉄工所
213	RBE-5017	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	キハ52	154	JR東日本	1966/11/19	新潟鉄工所
214	RBE-5018	マルワゴン Mahlwagone	キハ52	155	JR東日本	1966/11/19	新潟鉄工所
215	RBE-5019 →RBT-5019	ヤンゴンRBE工場 Yangon RBE Workshop	キハ58	1514	JR東日本	1968/04/26	富士重工業
216	RBE-5020	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ58	1528	JR東日本	1968/05/06	新潟鉄工所
217	RBE-5021	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ182	106	JR北海道	1981/08/21	新潟鉄工所
218	RBE-5022	ピンマナ(ネピドー) Pyinmana	キハ182	108	JR北海道	1981/09/04	新潟鉄工所
219	RBE-5023	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ182	1	JR北海道	1981/08/21	新潟鉄工所
220	RBE-5024	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ182	2	JR北海道	1981/08/21	新潟鉄工所
221	RBE-5025	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ182	4	JR北海道	1981/08/21	新潟鉄工所
222	RBE-5026	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ182	5	JR北海道	1981/08/21	新潟鉄工所
223	RBE-5027	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ182	13	JR北海道	1981/09/18	新潟鉄工所
224	RBE-5028	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ182	17	JR北海道	1981/08/28	富士重工業
225	RBE-P5029	インセインDRC Insein DRC	キハ181	27	JR西日本	1970/**/**	

RBEプロファイル (1)

No.	MR車両番号	所属基地	旧車両形式	旧車両番号	旧所属事業者	製造日	車両メーカ
226	RBE-P5030	インセインDRC Insein DRC	キハ181	45	JR西日本	1971/**/**	
227	RBE-P5031	マルワゴン Mahlwagone	キハ181	47	JR西日本	1971/**/**	富士重工業
228	RBE-P5032	インセインDRC Insein DRC	キハ181	48	JR西日本	1971/**/**	
229	RBE-P5033	マルワゴン Mahlwagone	キハ181	49	JR西日本	1971/**/**	
230	RBE-5034	インセインDRC Insein DRC	キハ180	22	JR西日本	1969/**/**	
231	RBE-5035	インセインDRC Insein DRC	キハ180	36	JR西日本	1970/**/**	
232	RBE-5036	インセインDRC Insein DRC	キハ180	41	JR西日本	1970/**/**	
233	RBE-5037	インセインDRC Insein DRC	キハ180	42	JR西日本	1970/**/**	
234	RBE-5038	インセインDRC Insein DRC	キハ180	45	JR西日本	1970/**/**	富士重工業
235	RBE-5039	インセインDRC Insein DRC	キハ180	48	JR西日本	1970/**/**	
236	RBE-5040	マルワゴン Mahlwagone	キハ180	49	JR西日本	1970/**/**	
237	RBE-5041	マルワゴン Mahlwagone	キハ180	77	JR西日本	1971/**/**	
238	RBE-5042	マルワゴン Mahlwagone	キロ180	4	JR西日本	1969/**/**	
239	RBE-5043	インセインDRC Insein DRC	キロ180	12	JR西日本	1970/**/**	
240	RBE-5044	ピンマナ（ネピドー） Pyinmana	キハ142	7	JR北海道	1992/**/**	JR北海道 苗穂工場
241	RBE-5045	ピンマナ（ネピドー） Pyinmana	キハ142	8	JR北海道	1992/**/**	JR北海道 苗穂工場
242	RBE-5046	タイェ Thayet	キハ142	9	JR北海道	1992/**/**	JR北海道 苗穂工場
243	RBE-5047	コーリン Kawlin	キハ142	10	JR北海道	1992/**/**	JR北海道 苗穂工場
244	RBE-5048	ピンマナ（ネピドー） Pyinmana	キハ142	11	JR北海道	1992/**/**	JR北海道 苗穂工場
245	RBE-5049	イワタン工場 Ywahtaung Workshop	キハ142	12	JR北海道	1992/**/**	JR北海道 苗穂工場
246	RBE-5050	マンダレー Mandalay	キハ142	2	JR北海道		JR北海道 苗穂工場
247	RBE-5051	マンダレー Mandalay	キハ142	3	JR北海道		JR北海道 苗穂工場
248	RBE-5052	ヒンタダ Hinthada	キハ142	4	JR北海道		JR北海道 苗穂工場
249	RBE-5053	パコック Pakokku	キハ142	13	JR北海道		JR北海道 苗穂工場
250	RBE25001	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ182	224	JR北海道	1981/09/11	富士重工業
251	RBE25002	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ182	225	JR北海道	1982/05/28	新潟鉄工所
252	RBE25003	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ182	226	JR北海道	1982/05/28	新潟鉄工所
253	RBE25004	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ182	227	JR北海道	1982/05/28	新潟鉄工所
254	RBE25005	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ184	7	JR北海道	1982/08/27	新潟鉄工所
255	RBE25006	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ184	2	JR北海道	1981/09/18	新潟鉄工所
256	RBE25007	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ183	103	JR北海道	1981/09/18	新潟鉄工所
257	RBE25008	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ183	1	JR北海道	1981/08/21	新潟鉄工所
258	RBE25009	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ183	2	JR北海道	1981/09/04	新潟鉄工所
259	RBE25010	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ183	207	JR北海道	1981/09/11	富士重工業
260	RBE25011	ミンゲ工場 Myitnge Workshop	キハ183	217	JR北海道	1982/08/20	富士重工業

RBEプロファイル (2)

No.	MR車両番号	日本での廃車日	MRへの譲渡日	エンジン型式	変速機型式	冷房	使用状況	記事
1	RBE-2501	2001/12/26	2003/04/25	Nissan PE6HT03A	SCR-091B-4B	無	走行不可	
2	RBE-2502	2001/12/26	2003/04/25	Nissan PE6HT03A	SCR-091B-4B	有	稼働	VIP
3	RBE-2503	2004/03/31	2004/07/01	Nissan PE6HT03A	SCR-091B-4B	有	稼働	VIP
4	RBE-2504	2004/03/31	2004/07/01	Nissan PE6HT03A	SCR-091B-4B	有	稼働	VIP、CNG試験車
5	RBE-2505	2004/03/31	2004/07/01	Nissan PE6HT03A	SCR-091B-4B	有	走行不可	2008/03 廃車
6	RBE-2506	2004/03/31	2004/11/29	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1108	無	走行不可	
7	RBE-2507	2004/03/31	2004/11/29	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1108	無	稼働	
8	RBE-2508	2004/03/31	2004/11/29	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1108	無	走行不可	
9	RBE-2509	2004/03/31	2004/11/29	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1108	無	走行不可	
10	RBE-2510	2004/12/31	2005/06/22	Nissan PE6HT03	SCR-091B-4B	無	走行不可	
11	RBE-2511	2004/12/31	2005/06/22	Nissan PE6HT03	SCR-091B-4B	無	稼働	
12	RBE-2512	2005/09/12	2005/11/12	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103C	無	稼働	
13	RBE-2513	2005/09/12	2005/11/12	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103C	無	稼働	
14	RBE-2514	2005/09/12	2005/11/12	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103C	無	稼働	
15	RBE-2515	2005/09/12	2005/11/12	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103C	無	走行不可	廃車予定 事故車
16	RBE-2516	2005/09/12	2006/02/20	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103C	有	稼働	VIP
17	RBE-2517	2005/09/12	2006/02/20	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103C	有	稼働	VIP
18	RBE-2518	2005/12/09	2006/02/20	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103C	無	稼働	
19	RBE-2519	2005/12/09	2006/02/20	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103C	無	走行不可	
20	RBE-2520	2005/12/09	2006/02/20	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103C	無	稼働	
21	RBE-2521	2005/12/09	2006/02/20	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103C	無	走行不可	2008/03 水害により廃車
22	RBE-2522	2005/12/09	2006/02/20	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103C	無	走行不可	エンジン換装
23	RBE-2523	2005/12/09	2006/02/20	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103C	無	稼働	
24	RBE-2524	2005/12/31	2006/02/20	Nissan PE6HT03	SCR-091B-4B	有	稼働	VIP
25	RBE-2525	2005/12/05	2006/08/07	Nissan PE6HT03	TACN-22-1103	無	走行不可	
26	RBE-2526	2005/12/05	2006/08/07	Nissan PE6HT03	TACN-22-1103	無	走行不可	
27	RBE-2527	2005/12/09	2006/08/07	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103C	無	稼働	M8完了 2016/01/29
28	RBE-2528	2005/12/09	2006/08/07	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103C	無	稼働	M8完了 2016/02/29
29	RBE-2529	2005/12/11	2007/02/19	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1103C	無	稼働	
30	RBE-2530	2005/12/11	2007/02/19	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1103C	無	走行不可	
31	RBE-2531	2006/02/01	2007/02/19	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1103C	無	稼働	
32	RBE-2532	2006/02/01	2007/02/19	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1103C	無	走行不可	
33	RBE-2533	2006/12/22	2007/06/09	Nissan PE6HT03A	SCR-091A	無	走行不可	廃車予定
34	RBE-2534	2006/12/09	2007/06/09	KOMATSU DMF11HZ	SCR-091B-4B	無	走行不可	
35	RBE-2535	2006/12/09	2007/06/09	KOMATSU DMF11HZ	SCR-091B-4B	無	走行不可	
36	RBE-2536	2006/12/31	2007/06/09	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103C	有	稼働	VIP
37	RBE-2537	2007/03/31	2007/06/09	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103C	無	稼働	
38	RBE-2538	2006/12/22	2007/06/09	Nissan PE6HT03	SCR-091B-4B	無	走行不可	VIP
39	RBE-2539	2006/04/20	2007/10/15	NIIGATA DMF13HS	DBR115	無	走行不可	
40	RBE-2540 →RBT-2540	2006/04/20	2007/10/15	NIIGATA DMF13HS	DBR115	無	走行不可	客車化 2015/08/16
41	RBE-2541	2006/04/20	2007/10/15	NIIGATA DMF13HS	DBR115	無	走行不可	
42	RBE-2542	2008/01/27	2008/05/10	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1103C	無	走行不可	
43	RBE-2543	2008/03/18	2008/05/10	NIIGATA DMF13HZ	TACN-22-1105	無	稼働	2015/03/20 JITIリパワー完了
44	RBE-2544 →RBT-2544	2008/03/18	2008/05/10	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105	無	走行不可	客車化 2015/05/31
45	RBE-2545 →RBT-2545	2008/01/27	2008/05/10	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105	無	走行不可	客車化 2015/08/16

RBEプロファイル (2)

No.	MR車両番号	日本での廃車日	MRへの譲渡日	エンジン型式	変速機型式	冷房	使用状況	記事
46	RBE-2546 →RBT-2546	2008/01/27	2008/05/10	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105	無	走行不可	客車化 2015/05/31
47	RBE-2547	2008/01/27	2008/05/10	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105	無	走行不可	
48	RBE-2548	2008/01/27	2008/05/10	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103C	無	走行不可	廃車予定
49	RBE-2549	2008/01/27	2008/05/10	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103C	無	走行不可	廃車予定
50	RBE-2550	2006/11/07	2008/05/10	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105	無	稼働	
51	RBE-2551	2008/03/18	2008/05/10	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105	無	走行不可	
52	RBE-2552	2009/02/08	2008/10/08	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105B	無	稼働	廃車予定
53	RBE-2553	2009/02/08	2008/10/08	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105B	無	走行不可	廃車予定
54	RBE-2554	2009/02/08	2008/10/08	NIIGATA DMF13HZ	TACN-22-1105B	無	稼働	
55	RBE-2555	2009/02/08	2008/10/08	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105B	無	走行不可	
56	RBE-2556	2008/12/20	2008/10/08	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103B	無	稼働	
57	RBE-2557	2008/12/20	2008/10/08	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103B	無	稼働	
58	RBE-2558	2010/01/10	2010/02/28	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105B	無	稼働	廃車予定
59	RBE-2559	2010/01/10	2010/02/28	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105B	無	稼働	廃車予定
60	RBE-2560	2010/01/10	2010/02/28	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105B	無	走行不可	
61	RBE-2561	2010/01/10	2010/02/28	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105B	無	走行不可	
62	RBE-2562	2009/11/21	2010/02/28	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103B	無	走行不可	廃車予定
63	RBE-2563	2009/11/21	2010/02/28	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103B	無	走行不可	廃車予定
64	RBE-2564	2010/12/26	2011/04/11	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105B	無	稼働	
65	RBE-2565	2010/12/26	2011/04/11	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105B	無	稼働	
66	RBE-2566	2010/12/26	2011/04/11	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105B	無	稼働	廃車予定
67	RBE-2567	2009/12/14	2011/04/11	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103B	無	走行不可	
68	RBE-2568	2010/12/31	2011/04/11	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103B	無	稼働	
69	RBE-2569	2009/04/30	2011/04/11	Nissan PE6HT03A	SCR-091A	無	稼働	
70	RBE-2570	2011/03/20	2011/04/11	Nissan PE6HT03A	SCR-091A	無	稼働	
71	RBE-2571	2010/03/31	2011/04/11	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	走行不可	
72	RBE-2572	2010/03/31	2011/04/11	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	走行不可	
73	RBE-2573 →RBT-2573	2010/03/31	2011/04/11	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	走行不可	客車化 2015/08/16
74	RBE-2574	2010/03/31	2011/04/11	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	走行不可	
75	RBE-2575 →RBT-2575		2012/12/17	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105B	無	走行不可	客車化 2015/05/31
76	RBE-2576		2012/11/15	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105B	無	稼働	
77	RBE-2577 →RBT-2577		2012/11/15	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105B	無	走行不可	客車化 2015/05/31
78	RBE-2578		2012/11/15	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105B	無	稼働	
79	RBE-2579		2012/11/15	NIIGATA DMF13HS	TACN-22-1105B	無	稼働	
80	RBE-2580		2012/11/15	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103B	有	稼働	VIP
81	RBE-2581		2012/11/15	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103B	有	稼働	VIP
82	RBE-2582		2012/11/22	NIIGATA DMF13HS	DF115A	無	稼働	
83	RBE-2583		2012/11/22	NIIGATA DMF13HS	DF115A	無	稼働	
84	RBE-2584		2012/11/22	NIIGATA DMF13HS	DF115A	無	稼働	
85	RBE-2585		2012/11/22	NIIGATA DMF13HS	DF115A	無	稼働	
86	RBE-2586		2012/11/22	NIIGATA DMF13HS	DF115A	無	稼働	
87	RBE-2587		2012/11/22	NIIGATA DMF13HS	DF115A	無	整備中	
88	RBE-2588		2012/11/22	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	稼働	
89	RBE-2589		2012/11/22	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	稼働	
90	RBE-2590		2012/11/22	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	稼働	

RBEプロファイル (2)

No.	MR車両番号	日本での廃車日	MRへの譲渡日	エンジン型式	変速機型式	冷房	使用状況	記事
91	RBE-2591	2013/03/31	2014/10/03	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103B	有	稼働	
92	RBE-2592	2012/11/14	2014/05/25	NIIGATA DMF13HS	DF115A	無	稼働	
93	RBE-2593	2012/11/14	2014/05/25	NIIGATA DMF13HS	DF115A	無	稼働	
94	RBE-2594	2012/11/22	2014/05/25	NIIGATA DMF13HS	DF115A	無	稼働	
95	RBE-2595	2012/11/22	2014/05/25	NIIGATA DMF13HS	DF115A	無	稼働	
96	RBE-2596	2012/11/22	2014/05/25	NIIGATA DMF13HS	DF115A	無	稼働	
97	RBE-2597	2012/12/05	2014/05/25	NIIGATA DMF13HS	DF115A	無	稼働	
98	RBE-2598	2012/11/14	2014/05/25	NIIGATA DMF13HZ	N-DW14B	有	稼働	
99	RBE-2599	2012/11/22	2014/05/25	NIIGATA DMF13HZ	N-DW14B	有	稼働	
100	RBE-25100	2012/12/05	2014/05/25	NIIGATA DMF13HZ	N-DW14B	有	稼働	
101	RBE-25101	2012/12/20	2014/05/25	NIIGATA DMF13HS	DF115A	有	稼働	
102	RBE-25102	2012/12/06	2014/05/25	NIIGATA DMF13HS	DF115A	有	稼働	
103	RBE-25103	2012/12/20	2014/05/25	NIIGATA DMF13HS	DF115A	有	稼働	
104	RBE-25104	2012/12/06	2014/05/25	NIIGATA DMF13HS	DF115A	有	稼働	
105	RBE-25105	2012/12/20	2014/05/25	NIIGATA DMF13HS	DF115A	有	稼働	
106	RBE-25106	2012/12/05	2014/05/25	NIIGATA DMF13HZ	N-DW14B	有	稼働	
107	RBE-25107	2012/12/05	2014/05/25	NIIGATA DMF13HZ	N-DW14B	有	稼働	
108	RBE-25108	2014/03/31	2015/05/12	Nissan PE6HT03A	TACN-22-1103B	有	稼働	
109	RBE-25109	2015/07/25	2015/08/20	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	稼働	
110	RBE-25110	2015/07/25	2015/08/20	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	稼働	
111	RBE-25111	2015/07/20	2015/08/20	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	稼働	
112	RBE-25112	2015/07/20	2015/08/20	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	稼働	
113	RBE-25113	2015/07/20	2015/08/20	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	稼働	
114	RBE-25114	2015/07/25	2015/08/20	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	稼働	
115	RBE-25115	2015/09/15	2015/10/22	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	稼働	
116	RBE-25116	2015/09/22	2015/10/22	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	稼働	
117	RBE-25117	2015/09/15	2015/10/22	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	稼働	
118	RBE-25118	2015/09/08	2015/10/22	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	稼働	
119	RBE-25119	2016/02/23	2016/03/**	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	整備中	
120	RBE-25120	2016/02/17	2016/03/**	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	整備中	
121	RBE-25121	2016/02/15	2016/03/**	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	整備中	
122	RBE-25122	2016/02/15	2016/03/**	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	整備中	
123	RBE-25123	2016/02/17	2016/03/**	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	整備中	
124	RBE-25124	2016/02/15	2016/03/**	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	整備中	
125	RBE-25125	2016/02/17	2016/03/**	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	整備中	
126	RBE-25126	2016/02/23	2016/03/**	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	整備中	
127	RBE-25127	2016/02/23	2016/03/**	NIIGATA DMF15HSA	DW10	無	整備中	
128	RBE-3001	2009/03/14	2008/10/08	NIIGATA DMF13HZ	TACN22-1613A	有	稼働	
129	RBE-3002	2009/03/14	2008/10/08	NIIGATA DMF13HZ	TACN22-1613A	有	稼働	
130	RBE-3003	2009/03/14	2008/10/08	NIIGATA DMF13HZ	TACN22-1613A	有	稼働	
131	RBE-3004	2014/03/31	2015/05/12	NIIGATA DMF13HZ	TACN22-1613A	有	稼働	
132	RBE-3005	2014/03/31	2015/05/12	NIIGATA DMF13HZ	TACN22-1613A	有	稼働	
133	RBE-3006	2015/04/10	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	稼働	
134	RBE-3007	2015/04/07	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	稼働	
135	RBE-3008	2015/04/07	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	稼働	

RBEプロファイル (2)

No.	MR車両番号	日本での廃車日	MRへの譲渡日	エンジン型式	変速機型式	冷房	使用状況	記事
136	RBE-3009		2015/05/12	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	稼働	
137	RBE-3010	2015/04/10	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	稼働	
138	RBE-3011	2015/04/10	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	稼働	
139	RBE-3012		2015/05/12	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	稼働	
140	RBE-3013	2015/04/07	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	稼働	
141	RBE-3014		2015/05/12	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	稼働	
142	RBE-3015	2015/04/07	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	稼働	
143	RBE-3016	2015/04/07	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	稼働	
144	RBE-3017		2015/05/12	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	稼働	
145	RBE-3018		2015/05/12	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	走行不可	
146	RBE-3019		2015/05/12	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	稼働	
147	RBE-3020		2015/05/12	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	稼働	
148	RBE-3021	2015/04/07	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	稼働	
149	RBE-3022	2015/03/23	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
150	RBE-3023	2015/03/23	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	走行不可	
151	RBE-3024	2015/03/23	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
152	RBE-3025	2015/04/08	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
153	RBE-3026	2015/04/28	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
154	RBE-3027	2015/03/23	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZ	C-DW14A	有	稼働	
155	RBE-3028	2015/04/08	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZ	C-DW14A	有	稼働	
156	RBE-3029	2015/04/28	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
157	RBE-3030	2015/03/23	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
158	RBE-3031	2015/04/03	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
159	RBE-3032	2015/04/03	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	走行不可	
160	RBE-3033	2015/04/08	2015/05/12	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
161	RBE-3034	2015/03/02	2015/05/12	KOMATSU SA6D125H-1A	KTF3335A-2A	有	稼働	ステンレス車体
162	RBE-3035	2015/08/06	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	整備済	
163	RBE-3036	2015/08/06	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	整備済	
164	RBE-3037	2015/08/06	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	整備済	
165	RBE-3038	2015/08/06	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	整備済	
166	RBE-3039	2015/08/06	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZA	C-DW15	有	整備済	
167	RBE-3040	2015/07/31	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZ	C-DW14A	有	整備済	
168	RBE-3041	2015/07/27	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
169	RBE-3042	2015/07/27	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
170	RBE-3043	2015/07/07	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
171	RBE-3044	2015/07/29	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
172	RBE-3045	2015/07/07	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
173	RBE-3046	2015/07/29	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZ	C-DW14A	有	稼働	
174	RBE-3047	2015/07/07	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
175	RBE-3048	2015/07/07	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
176	RBE-3049	2015/07/27	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	走行不可	
177	RBE-3050	2015/07/07	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
178	RBE-3051	2015/07/27	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
179	RBE-3052	2015/07/29	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
180	RBE-3053	2015/07/31	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	

RBEプロファイル (2)

No.	MR車両番号	日本での廃車日	MRへの譲渡日	エンジン型式	変速機型式	冷房	使用状況	記事
181	RBE-3054	2015/07/29	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
182	RBE-3055	2015/07/27	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
183	RBE-3056	2015/07/31	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
184	RBE-3057	2015/07/29	2015/09/05	Cummins C-DMF14HZB	C-DW14A	有	稼働	
185	RBE-3601	2005/03/18	2005/05/22	DMH17 X 2	DF115A X 2	無	走行不可	廃車予定
186	RBE-3602	2005/02/18	2005/05/22	DMH17 X 2	DF115A X 2	無	走行不可	廃車予定
187	RBE-3603	2005/03/18	2005/05/03	DMH17 X 2	DF115A X 2	無	走行不可	廃車予定
188	RBE-3604	2005/01/19	2005/02/27	DMH17 X 2	DF115A X 2	無	走行不可	廃車予定
189	RBE-3605	2005/03/18	2005/05/03	DMH17 X 2	DF115A X 2	無	走行不可	廃車予定
190	RBE-3606	2005/03/18	2005/05/22	DMH17 X 2	DF115A X 2	無	走行不可	廃車予定
191	RBE-3607	2005/01/19	2005/02/27	DMH17 X 2	DF115A X 2	無	走行不可	廃車予定
192	RBE-3608	2005/01/19	2005/02/27	DMH17 X 2	DF115A X 2	無	走行不可	廃車予定
193	RBE-3609	2005/01/19	2005/02/27	DMH17 X 2	DF115A X 2	無	走行不可	廃車予定
194	RBE-3610	2005/02/18	2005/05/10	DMH17 X 2	DF115A X 2	無	走行不可	廃車予定
195	RBE-3611	2005/02/18	2005/05/10	DMH17 X 2	DF115A X 2	無	走行不可	廃車予定
196	RBE-3612	2005/02/18	2005/05/10	DMH17 X 2	DF115A X 2	無	走行不可	廃車予定
197	RBE-5001	2007/09/09	2007/10/15	KOMATSU DMF11HZ X 2	DF115A X 2	無	稼働	
198	RBE-5002 →RBT-5002	2007/09/09	2007/10/15	KOMATSU DMF11HZ X 2	DF115A X 2	無	走行不可	客車化
199	RBE-5003 →RBT-5003	2007/12/02	2008/02/22	KOMATSU DMF11HZ X 2	DF115A X 2	無	走行不可	客車化
200	RBE-5004	2007/12/02	2008/02/22	NIIGATA DMF13HZ X 2	DF115A X 2	無	走行不可	廃車予定
201	RBE-5005	2007/12/09	2008/02/22	KOMATSU DMF11HZ X 2	DF115A X 2	無	走行不可	廃車予定
202	RBE-5006	2007/12/09	2008/02/22	KOMATSU DMF11HZ X 2	DF115A X 2	無	稼働	
203	RBE-5007 →RBT-5007	2007/12/09	2008/02/22	NIIGATA DMF13HZ X 2	DF115A X 2	無	走行不可	客車化 2015/05/31
204	RBE-5008	2007/12/09	2008/02/22	NIIGATA DMF13HZ X 2	DF115A X 2	無	走行不可	
205	RBE-5009	2007/12/09	2008/02/22	KOMATSU DMF11HZ X 2	DF115A X 2	無	稼働	
206	RBE-5010	2007/12/02	2008/02/21	KOMATSU DMF11HZ X 2	DF115A X 2	無	走行不可	
207	RBE-5011	2007/12/02	2008/02/29	KOMATSU DMF11HZ X 2	DF115A X 2	無	稼働	
208	RBE-5012	2007/12/02	2008/02/29	KOMATSU DMF11HZ X 2	DF115A X 2	無	稼働	廃車予定
209	RBE-5013	2007/12/09	2008/02/29	NIIGATA DMF13HZ X 2	DF115A X 2	無	稼働	
210	RBE-5014	2007/12/09	2008/02/29	KOMATSU DMF11HZ X 2	DF115A X 2	無	稼働	廃車予定
211	RBE-5015	2007/12/09	2008/02/29	NIIGATA DMF13HZ X 2	DF115A X 2	無	稼働	廃車予定
212	RBE-5016	2007/12/02	2008/02/29	NIIGATA DMF13HZ X 2	DF115A X 2	無	走行不可	
213	RBE-5017	2007/12/09	2008/02/29	NIIGATA DMF13HZ X 2	DF115A X 2	無	走行不可	
214	RBE-5018	2007/12/09	2008/02/29	NIIGATA DMF13HZ X 2	DF115A X 2	無	走行不可	
215	RBE-5019 →RBT-5019	2007/12/02	2008/02/21	NIIGATA DMF13HZ X 2	DF115A X 2	無	走行不可	客車化 2015/08/16
216	RBE-5020	2007/12/02	2008/02/21	NIIGATA DMF13HZ X 2	DF115A X 2	無	走行不可	廃車予定
217	RBE-5021	2008/03/17	2010/10/09	NIIGATA DML30HSI	DW9A	有	走行不可	
218	RBE-5022	2008/03/17	2010/10/09	NIIGATA DML30HSI	DW9A	有	走行不可	
219	RBE-5023	2010/03/24	2010/12/18	NIIGATA DML30HSI	DW9A	有	整備中	
220	RBE-5024	2010/03/24	2010/12/18	NIIGATA DML30HSI	DW9A	有	整備中	
221	RBE-5025	2010/03/24	2010/12/18	NIIGATA DML30HSI	DW9A	有	整備中	
222	RBE-5026	2010/03/24	2010/12/18	NIIGATA DML30HSI	DW9A	有	整備中	
223	RBE-5027	2010/03/24	2010/12/18	NIIGATA DML30HSI	DW9A	有	整備中	
224	RBE-5028	2010/03/24	2010/12/18	NIIGATA DML30HSI	DW9A	有	整備中	
225	RBE-P5029	2012/02/08	2012/04/04	NIIGATA DML30HSE, DMF15HSG	DW4E	有	走行不可	

RBEプロファイル (2)

No.	MR車両番号	日本での廃車日	MRへの譲渡日	エンジン型式	変速機型式	冷房	使用状況	記事
226	RBE-P5030	2012/02/08	2012/04/04	NIIGATA DML30HSE, DMF15HSG	DW4D	有	走行不可	
227	RBE-P5031	2012/02/08	2012/04/04	NIIGATA DML30HSE, DMF15HSG	DW4E	有	走行不可	
228	RBE-P5032	2012/02/08	2012/04/04	NIIGATA DML30HSE, DMF15HSG	DW4C	有	走行不可	
229	RBE-P5033	2012/02/08	2012/04/04	NIIGATA DML30HSE, DMF15HSG	DW4E	有	走行不可	
230	RBE-5034	2012/02/08	2012/04/04	NIIGATA DML30HSE	DW4C	有	走行不可	
231	RBE-5035	2012/02/08	2012/04/04	NIIGATA DML30HSI	DW4F	有	走行不可	
232	RBE-5036	2012/02/08	2012/04/04	NIIGATA DML30HSE	DW4E	有	走行不可	
233	RBE-5037	2012/02/08	2012/04/04	NIIGATA DML30HSE	DW4	有	走行不可	
234	RBE-5038	2012/02/08	2012/04/04	NIIGATA DML30HSI	DW4D	有	走行不可	
235	RBE-5039	2012/02/08	2012/04/04	NIIGATA DML30HSE	DW4E	有	走行不可	
236	RBE-5040	2012/02/08	2012/04/04	NIIGATA DML30HSI	DW4E	有	走行不可	
237	RBE-5041	2012/02/08	2012/04/04	NIIGATA DML30HSE	DW4E	有	走行不可	
238	RBE-5042	2012/02/08	2012/04/04	NIIGATA DML30HSI	DW4C	有	走行不可	
239	RBE-5043	2012/02/08	2012/04/04	NIIGATA DML30HSI	DW4C	有	走行不可	
240	RBE-5044		2012/11/22	NIIGATA DMF13HS X 2	DF115A X 2	無	稼働	50系客車のDC化改造車
241	RBE-5045		2012/11/22	NIIGATA DMF13HS X 2	DF115A X 2	無	稼働	
242	RBE-5046		2012/11/22	NIIGATA DMF13HS X 2	DF115A X 2	無	稼働	
243	RBE-5047		2012/11/22	NIIGATA DMF13HS X 2	DF115A X 2	無	稼働	
244	RBE-5048		2012/11/22	NIIGATA DMF13HS X 2	DF115A X 2	無	稼働	
245	RBE-5049		2012/11/22	NIIGATA DMF13HS X 2	DF115A X 2	無	整備中	
246	RBE-5050	2012/11/14	2014/05/25	NIIGATA DMF13HS X 2	DF115A X 2	無	稼働	
247	RBE-5051	2012/11/14	2014/05/25	NIIGATA DMF13HS X 2	DF115A X 2	無	稼働	
248	RBE-5052	2012/11/22	2014/05/25	NIIGATA DMF13HS X 2	DF115A X 2	無	稼働	
249	RBE-5053	2012/12/05	2014/05/25	NIIGATA DMF13HS X 2	DF115A X 2	無	稼働	
250	RBE25001	2008/03/17	2009/10/10	NIIGATA DMF18HZ	N-DW17	有	走行不可	旧RBE25101
251	RBE25002	2008/03/17	2009/10/10	NIIGATA DMF18HZ	N-DW17	有	走行不可	旧RBE25102
252	RBE25003	2008/03/17	2009/10/10	NIIGATA DMF18HZ	N-DW17	有	走行不可	旧RBE25103
253	RBE25004	2008/03/17	2009/10/10	NIIGATA DMF18HZ	N-DW17	有	走行不可	旧RBE25104
254	RBE25005	2008/03/17	2009/10/10	NIIGATA DMF15HSA X 2	DW10	有	走行不可	旧RBE25105
255	RBE25006	2008/03/17	2009/10/10	NIIGATA DMF15HSA X 2	DW10	有	走行不可	旧RBE25106
256	RBE25007	2010/03/24	2010/12/18	NIIGATA DMF15HSA X 2	DW10	有	整備中	旧RBE25201
257	RBE25008	2010/03/24	2010/12/18	NIIGATA DMF15HSA X 2	DW10	有	整備中	旧RBE25108
258	RBE25009	2010/03/24	2010/12/18	NIIGATA DMF15HSA X 2	DW10	有	整備中	旧RBE25109
259	RBE25010	2010/03/24	2010/12/18	NIIGATA DMF13HZC X 2	N-DW14C	有	整備中	旧RBE25110
260	RBE25011	2010/03/24	2010/12/18	NIIGATA DMF13HZC X 2	N-DW14C	有	整備中	旧RBE25111

RBE状態 (1)

X 該当　　（網掛け）未調査車両または客車改造車両

No.	MR車両番号	車体						運転室					床下					配管			配線		
		外観良好	台枠腐食	腐食初期	変形	リベット構造	補修困難	外観良好	腐食	劣化	屋根撤去	未確認	外観良好	変形	腐食	油汚損	フタ無	外観良好	腐食	変形	外観良好	劣化	断線
1	RBE-2501																						
2	RBE-2502	X				X	X					X	X					X			X		
3	RBE-2503	X				X	X					X	X					X			X		
4	RBE-2504				X	X	X					X						X			X		
5	RBE-2505		X			X	X								X				X			X	
6	RBE-2506		X			X	X								X				X			X	
7	RBE-2507																						
8	RBE-2508																						
9	RBE-2509																						
10	RBE-2510		X			X	X							X					X				
11	RBE-2511																						
12	RBE-2512																						
13	RBE-2513																						
14	RBE-2514																						
15	RBE-2515				X		X							X						X			
16	RBE-2516			X				X					X					X			X		
17	RBE-2517	X										X						X			X		
18	RBE-2518			X				X					X		X				X		X		
19	RBE-2519		X				X	X					X		X				X				
20	RBE-2520																						
21	RBE-2521		X		X		X																
22	RBE-2522		X				X								X				X				
23	RBE-2523																						
24	RBE-2524		X				X								X				X				
25	RBE-2525																						
26	RBE-2526																						
27	RBE-2527			X				X					X					X			X		
28	RBE-2528			X				X					X					X			X		
29	RBE-2529																						
30	RBE-2530		X				X	X					X		X				X		X		
31	RBE-2531																						
32	RBE-2532																						
33	RBE-2533																						
34	RBE-2534		X				X					X			X				X			X	
35	RBE-2535		X				X					X								X		X	
36	RBE-2536	X						X					X					X			X		
37	RBE-2537																						
38	RBE-2538		X				X								X				X			X	
39	RBE-2539		X				X								X				X			X	
40	RBE-2540 →RBT-2540																						
41	RBE-2541		X				X								X				X			X	
42	RBE-2542		X				X								X				X				
43	RBE-2543	X						X					X					X			X		
44	RBE-2544 →RBT-2544																						
45	RBE-2545 →RBT-2545																						

RBE状態 (1)

X 該当　　　　（空欄・網掛け）未調査車両または客車改造車両

No.	MR車両番号	車体						運転室					床下					配管			配線		
		外観良好	台枠腐食	腐食初期	変形	リベット構造	補修困難	外観良好	腐食	劣化	屋根撤去	未確認	外観良好	変形	腐食	油汚損	フタ無	外観良好	腐食	変形	外観良好	劣化	断線
46	RBE-2546 →RBT-2546																						
47	RBE-2547		X					X					X		X				X		X		
48	RBE-2548																						
49	RBE-2549																						
50	RBE-2550																						
51	RBE-2551		X				X								X				X			X	
52	RBE-2552																						
53	RBE-2553																						
54	RBE-2554																						
55	RBE-2555		X				X								X				X			X	
56	RBE-2556																						
57	RBE-2557																						
58	RBE-2558																						
59	RBE-2559																						
60	RBE-2560																						
61	RBE-2561																						
62	RBE-2562																						
63	RBE-2563																						
64	RBE-2564																						
65	RBE-2565																						
66	RBE-2566																						
67	RBE-2567		X				X							X				X				X	
68	RBE-2568		X				X	X										X			X		
69	RBE-2569																						
70	RBE-2570																						
71	RBE-2571	X						X					X					X			X		
72	RBE-2572	X						X					X					X				X	
73	RBE-2573 →RBT-2573																						
74	RBE-2574				X		X	X						X				X			X		
75	RBE-2575 →RBT-2575																						
76	RBE-2576		X				X	X					X					X			X		
77	RBE-2577 →RBT-2577																						
78	RBE-2578																						
79	RBE-2579																						
80	RBE-2580					X	X					X	X					X			X		
81	RBE-2581					X	X					X	X					X			X		
82	RBE-2582																						
83	RBE-2583																						
84	RBE-2584																						
85	RBE-2585																						
86	RBE-2586																						
87	RBE-2587	X						X					X					X			X		
88	RBE-2588	X						X					X					X			X		
89	RBE-2589	X						X					X					X			X		
90	RBE-2590	X						X					X					X			X		

RBE状態 (1)

X	該当
	未調査車両または客車改造車両

No.	MR車両番号	車体						運転室					床下					配管			配線		
		外観良好	台枠腐食	腐食初期	変形	リベット構造	補修困難	外観良好	腐食	劣化	屋根撤去	未確認	外観良好	変形	腐食	油汚損	フタ無	外観良好	腐食	変形	外観良好	劣化	断線
91	RBE-2591																						
92	RBE-2592																						
93	RBE-2593																						
94	RBE-2594																						
95	RBE-2595																						
96	RBE-2596																						
97	RBE-2597																						
98	RBE-2598	X						X								X		X			X		
99	RBE-2599			X				X					X					X			X		
100	RBE-25100			X								X	X					X			X		
101	RBE-25101																						
102	RBE-25102																						
103	RBE-25103																						
104	RBE-25104																						
105	RBE-25105																						
106	RBE-25106	X						X					X					X			X		
107	RBE-25107	X										X	X					X			X		
108	RBE-25108																						
109	RBE-25109	X										X	X					X			X		
110	RBE-25110	X						X					X					X			X		
111	RBE-25111	X						X					X					X			X		
112	RBE-25112	X						X					X					X			X		
113	RBE-25113	X						X					X					X			X		
114	RBE-25114	X						X					X					X			X		
115	RBE-25115	X						X					X					X			X		
116	RBE-25116	X						X					X					X			X		
117	RBE-25117	X						X					X					X			X		
118	RBE-25118	X						X					X					X			X		
119	RBE-25119	X										X	X					X			X		
120	RBE-25120	X										X	X					X			X		
121	RBE-25121	X										X	X					X			X		
122	RBE-25122	X										X	X					X			X		
123	RBE-25123	X										X	X					X			X		
124	RBE-25124	X										X	X					X			X		
125	RBE-25125	X										X	X					X			X		
126	RBE-25126	X										X	X					X			X		
127	RBE-25127	X										X	X					X			X		
128	RBE-3001	X						X					X					X			X		
129	RBE-3002																						
130	RBE-3003																						
131	RBE-3004	X						X					X					X			X		
132	RBE-3005	X						X					X					X			X		
133	RBE-3006	X										X	X					X			X		
134	RBE-3007	X										X	X					X			X		
135	RBE-3008	X						X					X					X			X		

RBE状態 (1)

X 該当　　（空白）未調査車両または客車改造車両

No.	MR車両番号	車体						運転室					床下					配管			配線		
		外観良好	台枠腐食	腐食初期	変形	リベット構造	補修困難	外観良好	腐食	劣化	屋根撤去	未確認	外観良好	変形	腐食	油汚損	フタ無	外観良好	腐食	変形	外観良好	劣化	断線
136	RBE-3009	X										X	X					X			X		
137	RBE-3010	X										X	X					X			X		
138	RBE-3011	X										X	X					X			X		
139	RBE-3012	X										X	X					X			X		
140	RBE-3013	X										X	X					X			X		
141	RBE-3014	X										X	X					X			X		
142	RBE-3015	X										X	X					X			X		
143	RBE-3016	X						X					X					X			X		
144	RBE-3017	X										X	X					X			X		
145	RBE-3018	X										X	X					X			X		
146	RBE-3019	X						X					X					X			X		
147	RBE-3020	X										X	X					X			X		
148	RBE-3021	X						X					X					X			X		
149	RBE-3022			X				X					X					X			X		
150	RBE-3023			X				X					X		X				X		X		
151	RBE-3024																						
152	RBE-3025																						
153	RBE-3026	X						X					X					X			X		
154	RBE-3027																						
155	RBE-3028	X						X					X					X			X		
156	RBE-3029																						
157	RBE-3030			X				X					X					X			X		
158	RBE-3031			X				X					X					X			X		
159	RBE-3032	X						X					X					X			X		
160	RBE-3033	X						X					X					X			X		
161	RBE-3034	X										X	X					X			X		
162	RBE-3035	X										X	X					X			X		
163	RBE-3036	X										X	X					X			X		
164	RBE-3037	X										X	X					X			X		
165	RBE-3038	X										X	X					X			X		
166	RBE-3039	X										X	X					X			X		
167	RBE-3040	X						X					X					X			X		
168	RBE-3041																						
169	RBE-3042																						
170	RBE-3043																						
171	RBE-3044																						
172	RBE-3045																						
173	RBE-3046																						
174	RBE-3047	X						X					X					X			X		
175	RBE-3048																						
176	RBE-3049	X						X					X					X			X		
177	RBE-3050																						
178	RBE-3051																						
179	RBE-3052																						
180	RBE-3053																						

RBE状態 (1)

X 該当　　（空欄網掛け）未調査車両または客車改造車両

No.	MR車両番号	車体						運転室					床下					配管			配線		
		外観良好	台枠腐食	腐食初期	変形	リベット構造	補修困難	外観良好	腐食	劣化	屋根撤去	未確認	外観良好	変形	腐食	油汚損	フタ無	外観良好	腐食	変形	外観良好	劣化	断線
181	RBE-3054																						
182	RBE-3055																						
183	RBE-3056																						
184	RBE-3057	X						X					X					X			X		
185	RBE-3601		X		X		X								X				X			X	
186	RBE-3602		X		X		X								X				X			X	
187	RBE-3603			X								X											
188	RBE-3604		X		X		X								X				X			X	
189	RBE-3605		X		X		X								X				X			X	
190	RBE-3606		X		X		X								X				X			X	
191	RBE-3607		X		X		X					X			X				X			X	
192	RBE-3608		X		X		X								X				X			X	
193	RBE-3609																						
194	RBE-3610		X		X		X								X				X			X	
195	RBE-3611		X		X		X								X				X			X	
196	RBE-3612		X		X		X								X				X			X	
197	RBE-5001	X						X						X									
198	RBE-5002 →RBT-5002																						
199	RBE-5003 →RBT-5003																						
200	RBE-5004			X										X	X				X			X	
201	RBE-5005		X				X							X	X				X			X	
202	RBE-5006																						
203	RBE-5007 →RBT-5007																						
204	RBE-5008		X				X			X					X				X			X	
205	RBE-5009																						
206	RBE-5010	X						X										X			X		
207	RBE-5011	X										X	X					X			X		
208	RBE-5012																						
209	RBE-5013			X						X				X	X				X			X	
210	RBE-5014																						
211	RBE-5015																						
212	RBE-5016		X				X			X				X					X			X	
213	RBE-5017			X											X			X				X	
214	RBE-5018			X				X							X				X			X	
215	RBE-5019 →RBT-5019																						
216	RBE-5020			X					X								X	X				X	
217	RBE-5021			X								X		X				X					X
218	RBE-5022			X				X					X					X			X		
219	RBE-5023			X								X					X	X			X		
220	RBE-5024			X								X					X	X			X		
221	RBE-5025			X								X	X					X			X		
222	RBE-5026			X								X	X					X			X		
223	RBE-5027			X								X	X					X					X
224	RBE-5028			X								X	X					X					X
225	RBE-P5029																						

RBE状態 (1)

X：該当　　（網掛け）：未調査車両または客車改造車両

No.	MR車両番号	車体						運転室					床下					配管			配線		
		外観良好	台枠腐食	腐食初期	変形	リベット構造	補修困難	外観良好	腐食	劣化	屋根撤去	未確認	外観良好	変形	腐食	油汚損	フタ無	外観良好	腐食	変形	外観良好	劣化	断線
226	RBE-P5030																						
227	RBE-P5031			X				X					X					X			X		
228	RBE-P5032																						
229	RBE-P5033																						
230	RBE-5034																						
231	RBE-5035																						
232	RBE-5036																						
233	RBE-5037																						
234	RBE-5038																						
235	RBE-5039																						
236	RBE-5040																						
237	RBE-5041			X				X					X					X			X		
238	RBE-5042																						
239	RBE-5043																						
240	RBE-5044																						
241	RBE-5045																						
242	RBE-5046																						
243	RBE-5047																						
244	RBE-5048																						
245	RBE-5049																						
246	RBE-5050																						
247	RBE-5051																						
248	RBE-5052																						
249	RBE-5053																						
250	RBE25001			X								X						X			X		
251	RBE25002			X								X	X					X			X		
252	RBE25003			X								X	X					X			X		
253	RBE25004			X								X	X					X			X		
254	RBE25005			X								X						X			X		
255	RBE25006			X								X		X				X			X		
256	RBE25007			X				X						X				X			X		
257	RBE25008			X					X		X				X				X			X	
258	RBE25009			X					X		X		X					X			X		
259	RBE25010			X					X		X		X					X			X		
260	RBE25011			X							X		X					X			X		

RBE状態 (2)

X 該当　　　（空欄）未調査車両または客車改造車両

No.	MR車両番号	エンジン			変速機		台車				取外部品											
		外観良好	ブローバイ	腐食	外観良好	腐食	外観良好	腐食	劣化	整備中	エンジン	変速機	ラジエータ	推進軸	空気圧縮機	エンジン制御	リレー	連結器	動台車	T台車	軸受	エアクリーナ
1	RBE-2501																					
2	RBE-2502	X			X		X															
3	RBE-2503	X			X		X															
4	RBE-2504	X					X					X	X									
5	RBE-2505										X						X	X				
6	RBE-2506										X	X	X				X					
7	RBE-2507																					
8	RBE-2508																					
9	RBE-2509																					
10	RBE-2510		X																			
11	RBE-2511																					
12	RBE-2512																					
13	RBE-2513																					
14	RBE-2514																					
15	RBE-2515			X		X																
16	RBE-2516	X			X		X															
17	RBE-2517	X			X		X															
18	RBE-2518	X			X		X															
19	RBE-2519							X			X											
20	RBE-2520																					
21	RBE-2521										X							X	X			
22	RBE-2522			X								X						X				
23	RBE-2523																					
24	RBE-2524								X													
25	RBE-2525																					
26	RBE-2526																					
27	RBE-2527	X			X		X															
28	RBE-2528	X			X		X															
29	RBE-2529																					
30	RBE-2530	X			X		X										X		X			
31	RBE-2531																					
32	RBE-2532																					
33	RBE-2533																					
34	RBE-2534					X					X											
35	RBE-2535	X			X		X															
36	RBE-2536	X			X		X															
37	RBE-2537																					
38	RBE-2538										X	X	X					X		X		
39	RBE-2539					X		X			X											
40	RBE-2540 →RBT-2540																					
41	RBE-2541		X																		X	
42	RBE-2542							X			X				X							
43	RBE-2543	X			X		X															
44	RBE-2544 →RBT-2544																					
45	RBE-2545 →RBT-2545																					

RBE状態 (2)

X 該当　　未調査車両または客車改造車両

No.	MR車両番号	エンジン			変速機		台車				取外部品											
		外観良好	ブローバイ	腐食	外観良好	腐食	外観良好	腐食	劣化	整備中	エンジン	変速機	ラジエータ	推進軸	空気圧縮機	エンジン制御	リレー	連結器	動台車	T台車	軸受	エアクリーナ
46	RBE-2546 →RBT-2546																					
47	RBE-2547	X			X		X															
48	RBE-2548																					
49	RBE-2549																					
50	RBE-2550																					
51	RBE-2551		X				X					X	X									
52	RBE-2552																					
53	RBE-2553																					
54	RBE-2554																					
55	RBE-2555										X	X	X		X		X					
56	RBE-2556																					
57	RBE-2557																					
58	RBE-2558																					
59	RBE-2559																					
60	RBE-2560																					
61	RBE-2561																					
62	RBE-2562																					
63	RBE-2563																					
64	RBE-2564																					
65	RBE-2565																					
66	RBE-2566																					
67	RBE-2567		X				X					X										
68	RBE-2568	X			X		X															X
69	RBE-2569																					
70	RBE-2570																					
71	RBE-2571	X			X															X		
72	RBE-2572	X			X		X								X							
73	RBE-2573 →RBT-2573																					
74	RBE-2574	X					X					X										
75	RBE-2575 →RBT-2575																					
76	RBE-2576	X			X		X															
77	RBE-2577 →RBT-2577																					
78	RBE-2578																					
79	RBE-2579																					
80	RBE-2580	X			X		X															
81	RBE-2581	X			X		X															
82	RBE-2582																					
83	RBE-2583																					
84	RBE-2584																					
85	RBE-2585																					
86	RBE-2586																					
87	RBE-2587	X			X				X													
88	RBE-2588	X			X		X															
89	RBE-2589	X			X		X															
90	RBE-2590	X			X		X															

RBE状態 (2)

X 該当　　（網掛け）未調査車両または客車改造車両

No.	MR車両番号	エンジン			変速機		台車				取外部品											
		外観良好	ブローバイ	腐食	外観良好	腐食	外観良好	腐食	劣化	整備中	エンジン	変速機	ラジエータ	推進軸	空気圧縮機	エンジン制御	リレー	連結器	動台車	T台車	軸受	エアクリーナ
91	RBE-2591																					
92	RBE-2592																					
93	RBE-2593																					
94	RBE-2594																					
95	RBE-2595																					
96	RBE-2596																					
97	RBE-2597																					
98	RBE-2598	X			X		X															
99	RBE-2599	X			X		X															
100	RBE-25100	X			X		X															
101	RBE-25101																					
102	RBE-25102																					
103	RBE-25103																					
104	RBE-25104																					
105	RBE-25105																					
106	RBE-25106	X			X		X															
107	RBE-25107	X			X		X															
108	RBE-25108																					
109	RBE-25109				X		X															
110	RBE-25110				X		X															
111	RBE-25111				X		X															
112	RBE-25112				X		X															
113	RBE-25113				X		X															
114	RBE-25114				X		X															
115	RBE-25115				X		X															
116	RBE-25116				X		X															
117	RBE-25117				X		X															
118	RBE-25118				X		X															
119	RBE-25119				X					X												
120	RBE-25120				X					X												
121	RBE-25121				X					X												
122	RBE-25122				X					X												
123	RBE-25123				X					X												
124	RBE-25124				X					X												
125	RBE-25125				X					X												
126	RBE-25126				X					X												
127	RBE-25127				X					X												
128	RBE-3001	X			X		X															
129	RBE-3002																					
130	RBE-3003																					
131	RBE-3004	X			X		X															
132	RBE-3005	X			X		X															
133	RBE-3006	X			X		X															
134	RBE-3007	X			X		X															
135	RBE-3008	X			X		X															

RBE状態 (2)

X 該当　　未調査車両または客車改造車両

No.	MR車両番号	エンジン			変速機		台車				取外部品											
		外観良好	ブローバイ	腐食	外観良好	腐食	外観良好	腐食	劣化	整備中	エンジン	変速機	ラジエータ	推進軸	空気圧縮機	エンジン制御	リレー	連結器	動台車	T台車	軸受	エアクリーナ
136	RBE-3009	X			X		X															
137	RBE-3010	X			X		X															
138	RBE-3011	X			X		X															
139	RBE-3012	X			X		X															
140	RBE-3013	X			X		X															
141	RBE-3014	X			X		X															
142	RBE-3015	X			X		X															
143	RBE-3016	X			X		X															
144	RBE-3017	X			X		X															
145	RBE-3018	X			X		X															
146	RBE-3019	X			X		X															
147	RBE-3020	X			X		X															
148	RBE-3021	X			X		X															
149	RBE-3022	X			X		X															
150	RBE-3023	X			X		X															
151	RBE-3024																					
152	RBE-3025																					
153	RBE-3026	X			X		X															
154	RBE-3027																					
155	RBE-3028	X			X		X															
156	RBE-3029																					
157	RBE-3030	X			X		X															
158	RBE-3031	X			X		X															
159	RBE-3032	X			X		X															
160	RBE-3033	X			X		X															
161	RBE-3034	X			X		X															
162	RBE-3035	X			X		X															
163	RBE-3036	X			X		X															
164	RBE-3037	X			X		X															
165	RBE-3038	X			X		X															
166	RBE-3039	X			X		X															
167	RBE-3040	X			X		X															
168	RBE-3041																					
169	RBE-3042																					
170	RBE-3043																					
171	RBE-3044																					
172	RBE-3045																					
173	RBE-3046																					
174	RBE-3047	X			X		X															
175	RBE-3048																					
176	RBE-3049	X			X		X															
177	RBE-3050																					
178	RBE-3051																					
179	RBE-3052																					
180	RBE-3053																					

RBE状態 (2)

X	該当
	未調査車両または客車改造車両

No.	MR車両番号	エンジン			変速機		台車				取外部品											
		外観良好	ブローバイ	腐食	外観良好	腐食	外観良好	腐食	劣化	整備中	エンジン	変速機	ラジエータ	推進軸	空気圧縮機	エンジン制御	リレー	連結器	動台車	T台車	軸受	エアクリーナ
181	RBE-3054																					
182	RBE-3055																					
183	RBE-3056																					
184	RBE-3057	X			X		X															
185	RBE-3601			X		X		X														
186	RBE-3602			X		X		X														
187	RBE-3603										X	X							X	X		
188	RBE-3604			X		X		X														
189	RBE-3605			X		X		X														
190	RBE-3606			X		X		X														
191	RBE-3607							X			X	X	X		X		X					
192	RBE-3608			X		X		X														
193	RBE-3609																					
194	RBE-3610			X		X		X														
195	RBE-3611			X		X		X														
196	RBE-3612			X		X		X														
197	RBE-5001										X	X										
198	RBE-5002 →RBT-5002																					
199	RBE-5003 →RBT-5003																					
200	RBE-5004		X		X															X		
201	RBE-5005										X	X	X		X							
202	RBE-5006																					
203	RBE-5007 →RBT-5007																					
204	RBE-5008					X	X				X											
205	RBE-5009																					
206	RBE-5010						X				X	X	X		X							
207	RBE-5011	X			X		X															
208	RBE-5012																					
209	RBE-5013	X			X														X			
210	RBE-5014																					
211	RBE-5015																					
212	RBE-5016				X						X											
213	RBE-5017	X			X		X															
214	RBE-5018	X			X		X															
215	RBE-5019 →RBT-5019																					
216	RBE-5020										X	X										
217	RBE-5021	X			X		X															
218	RBE-5022		X		X		X															
219	RBE-5023	X			X		X									X						
220	RBE-5024	X			X		X									X						
221	RBE-5025						X				X	X										
222	RBE-5026						X				X	X										
223	RBE-5027	X			X		X															
224	RBE-5028	X			X		X															
225	RBE-P5029																					

RBE状態 (2)

X	該当
	未調査車両または客車改造車両

No.	MR車両番号	エンジン			変速機		台車				取外部品											
		外観良好	ブローバイ	腐食	外観良好	腐食	外観良好	腐食	劣化	整備中	エンジン	変速機	ラジエータ	推進軸	空気圧縮機	エンジン制御	リレー	連結器	動台車	T台車	軸受	エアクリーナ
226	RBE-P5030																					
227	RBE-P5031	X			X		X															
228	RBE-P5032																					
229	RBE-P5033																					
230	RBE-5034																					
231	RBE-5035																					
232	RBE-5036																					
233	RBE-5037																					
234	RBE-5038																					
235	RBE-5039																					
236	RBE-5040																					
237	RBE-5041	X			X		X															
238	RBE-5042																					
239	RBE-5043																					
240	RBE-5044																					
241	RBE-5045																					
242	RBE-5046																					
243	RBE-5047																					
244	RBE-5048																					
245	RBE-5049																					
246	RBE-5050																					
247	RBE-5051																					
248	RBE-5052																					
249	RBE-5053																					
250	RBE25001	X			X		X							X			X					
251	RBE25002	X			X		X															
252	RBE25003	X			X		X															
253	RBE25004	X			X		X															
254	RBE25005	X			X		X						X									
255	RBE25006		X		X		X															
256	RBE25007		X		X		X															
257	RBE25008			X		X		X								X						
258	RBE25009						X				X	X										
259	RBE25010	X			X		X															
260	RBE25011	X			X		X															